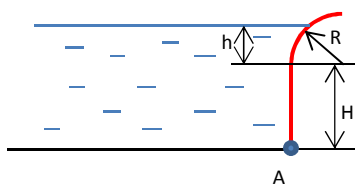


ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

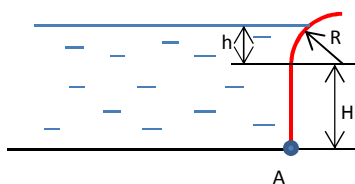
$$a = 1 \quad b = -1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

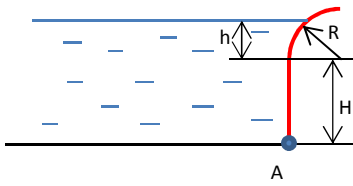
$$a = 1 \quad b = -1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

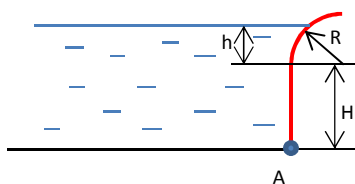
$$a = 1 \quad b = -1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

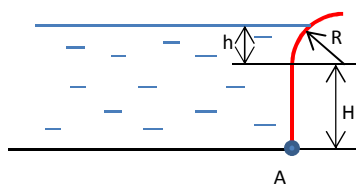
$$a = 1 \quad b = -1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

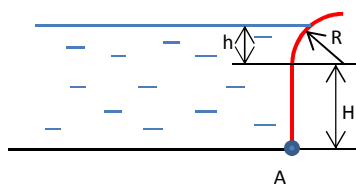
$$a = 1 \quad b = -0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

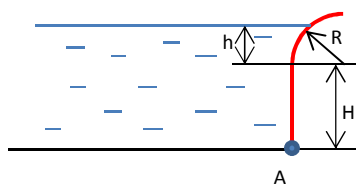
$$a = 1 \quad b = -0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

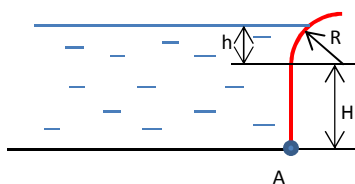
$$a = 1 \quad b = -0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

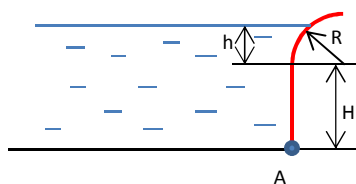
$$a = 1 \quad b = -0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

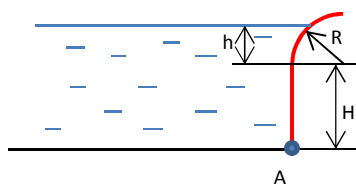
$$a = 1 \quad b = 0 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

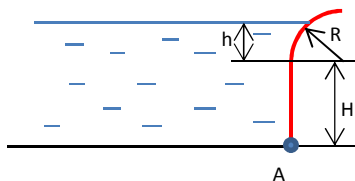
$$a = 1 \quad b = 0 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

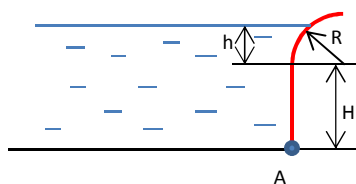
$$a = 1 \quad b = 0 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

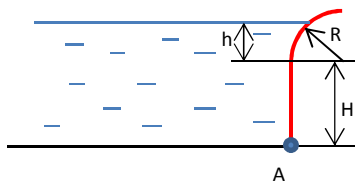
$$a = 1 \quad b = 0 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

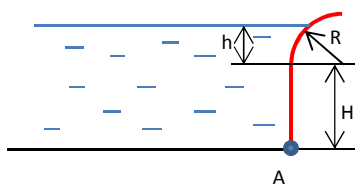
$$a = 1 \quad b = 0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

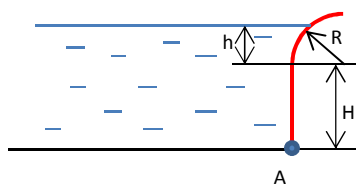
$$a = 1 \quad b = 0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

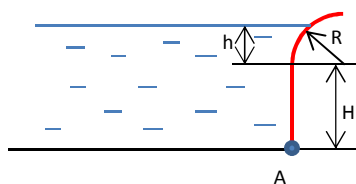
$$a = 1 \quad b = 0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

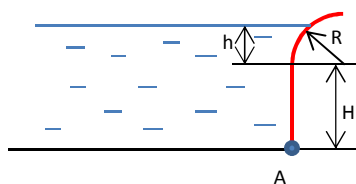
$$a = 1 \quad b = 0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

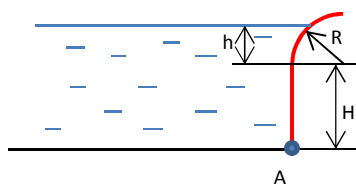
$$a = 1 \quad b = 1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

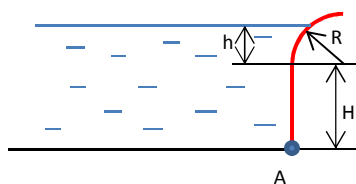
$$a = 1 \quad b = 1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

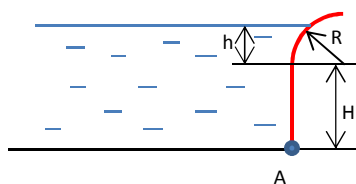
$$a = 1 \quad b = 1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 8800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 10000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

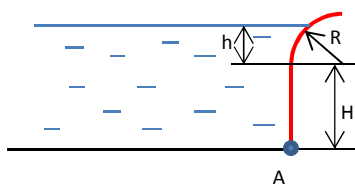
$$a = 1 \quad b = 1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.08$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

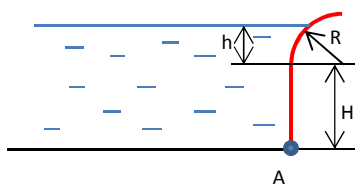
$$a = 2 \quad b = -1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

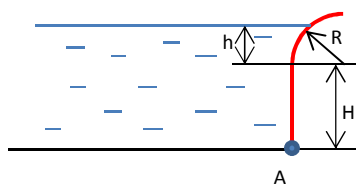
$$a = 2 \quad b = -1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

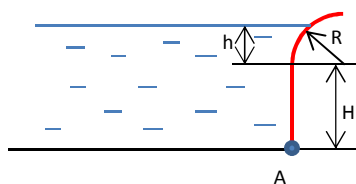
$$a = 2 \quad b = -1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

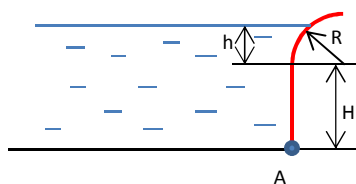
$$a = 2 \quad b = -1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

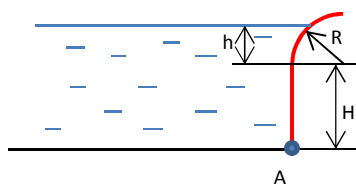
$$a = 2 \quad b = -0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

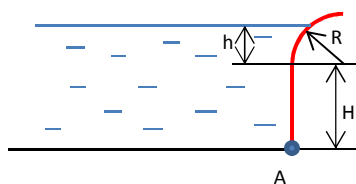
$$a = 2 \quad b = -0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

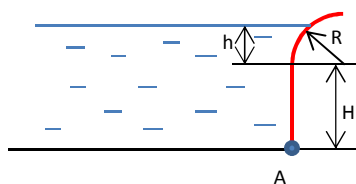
$$a = 2 \quad b = -0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

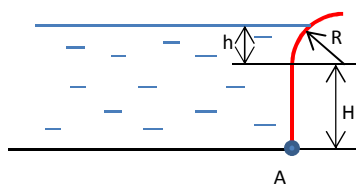
$$a = 2 \quad b = -0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

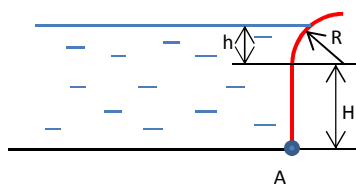
$$a = 2 \quad b = 0 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

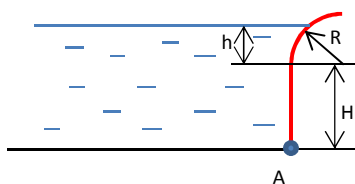
$$a = 2 \quad b = 0 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

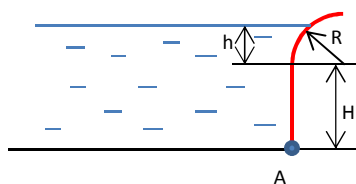
$$a = 2 \quad b = 0 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

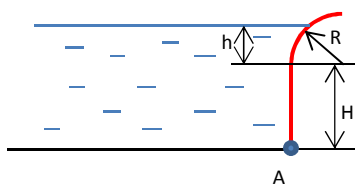
$$a = 2 \quad b = 0 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

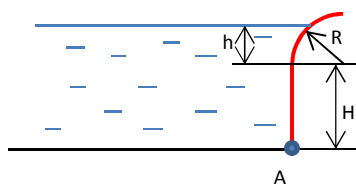
$$a = 2 \quad b = 0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

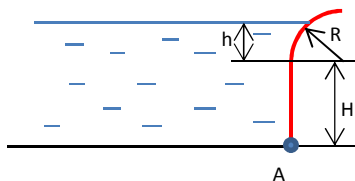
$$a = 2 \quad b = 0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

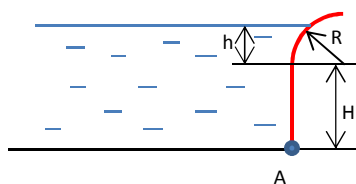
$$a = 2 \quad b = 0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

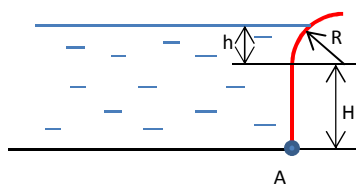
$$a = 2 \quad b = 0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

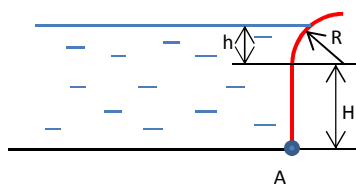
$$a = 2 \quad b = 1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

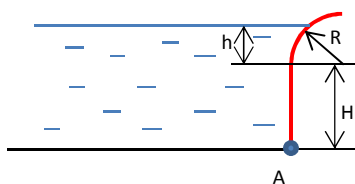
$$a = 2 \quad b = 1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

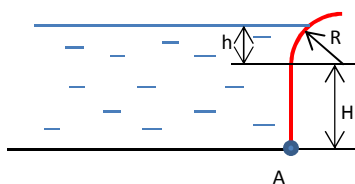
$$a = 2 \quad b = 1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 1.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 9800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 11000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

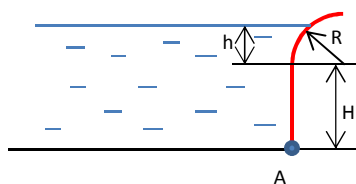
$$a = 2 \quad b = 1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.09$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

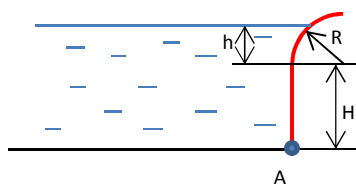
$$a = 3 \quad b = -1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

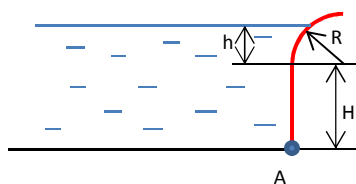
$$a = 3 \quad b = -1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

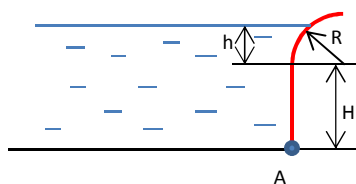
$$a = 3 \quad b = -1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

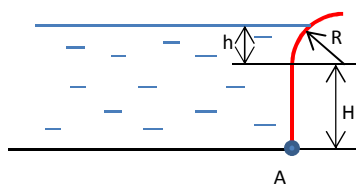
$$a = 3 \quad b = -1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

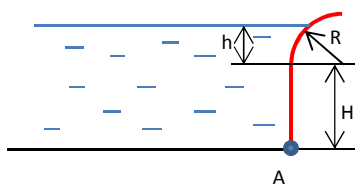
$$a = 3 \quad b = -0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

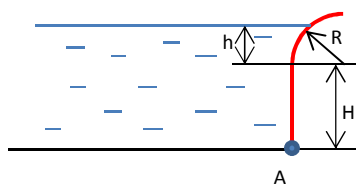
$$a = 3 \quad b = -0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

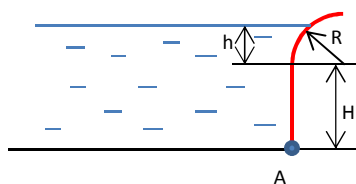
$$a = 3 \quad b = -0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

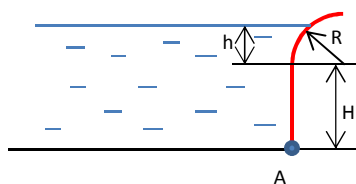
$$a = 3 \quad b = -0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

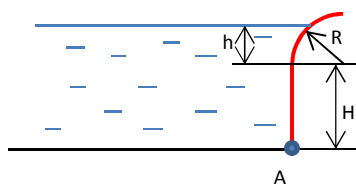
$$a = 3 \quad b = 0 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

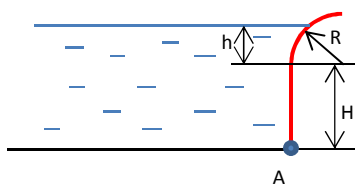
$$a = 3 \quad b = 0 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

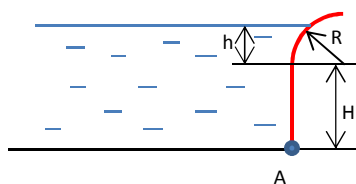
$$a = 3 \quad b = 0 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

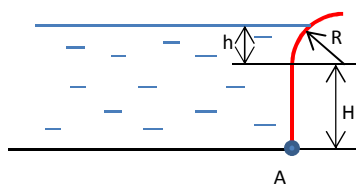
$$a = 3 \quad b = 0 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

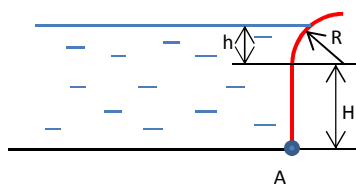
$$a = 3 \quad b = 0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

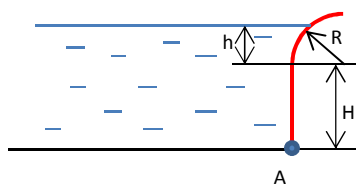
$$a = 3 \quad b = 0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

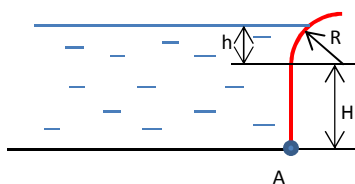
$$a = 3 \quad b = 0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

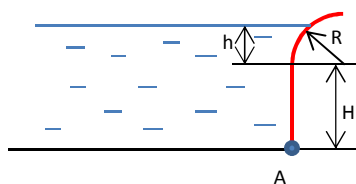
$$a = 3 \quad b = 0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

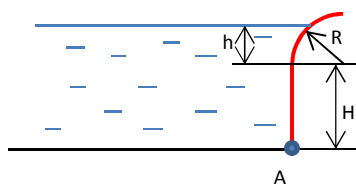
$$a = 3 \quad b = 1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

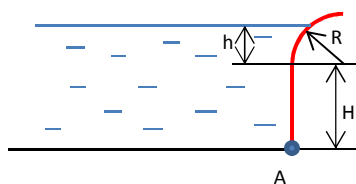
$$a = 3 \quad b = 1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

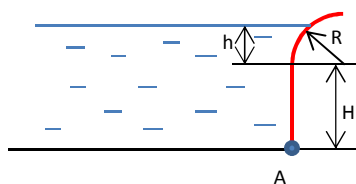
$$a = 3 \quad b = 1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 10800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 12000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

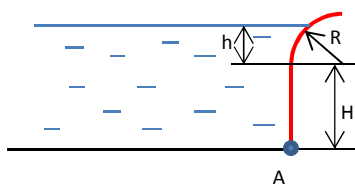
$$a = 3 \quad b = 1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.1$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

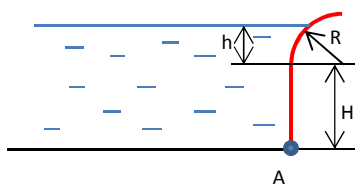
$$a = 4 \quad b = -1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

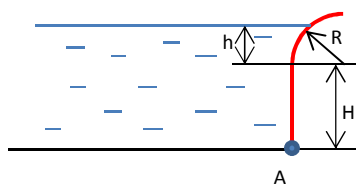
$$a = 4 \quad b = -1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

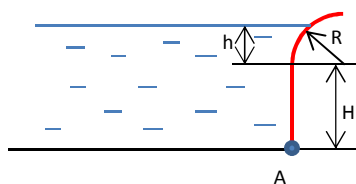
$$a = 4 \quad b = -1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

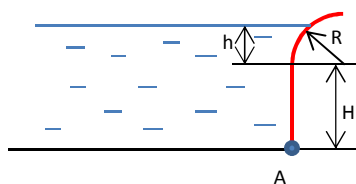
$$a = 4 \quad b = -1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

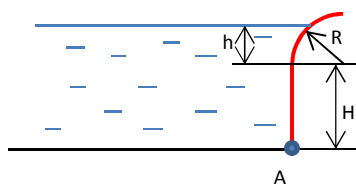
$$a = 4 \quad b = -0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

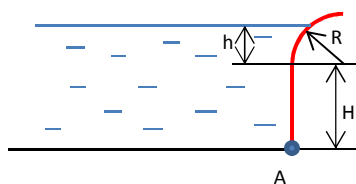
$$a = 4 \quad b = -0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

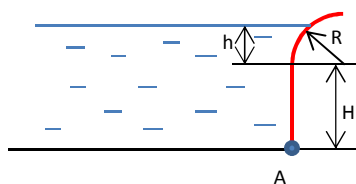
$$a = 4 \quad b = -0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

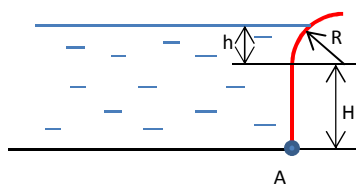
$$a = 4 \quad b = -0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

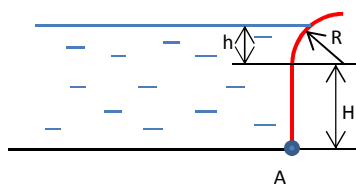
$$a = 4 \quad b = 0 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

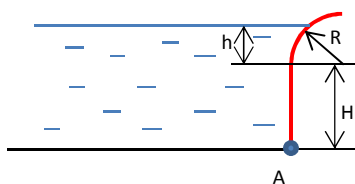
$$a = 4 \quad b = 0 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

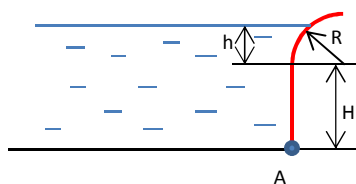
$$a = 4 \quad b = 0 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

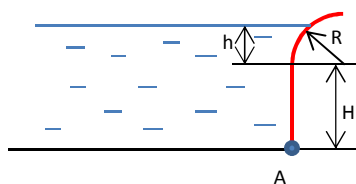
$$a = 4 \quad b = 0 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

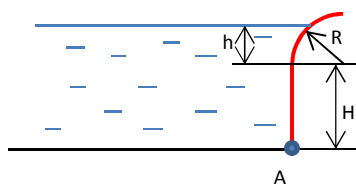
$$a = 4 \quad b = 0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

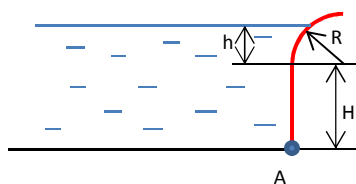
$$a = 4 \quad b = 0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

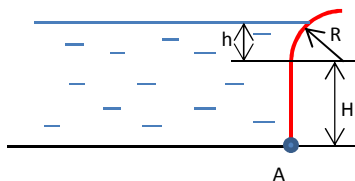
$$a = 4 \quad b = 0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

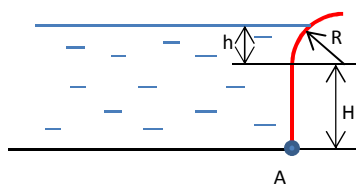
$$a = 4 \quad b = 0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

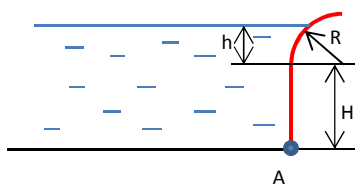
$$a = 4 \quad b = 1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

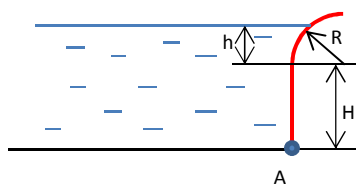
$$a = 4 \quad b = 1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

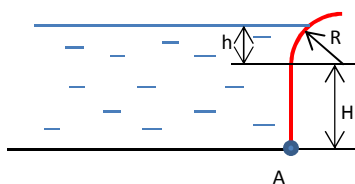
$$a = 4 \quad b = 1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 2.5 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 11800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 13000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

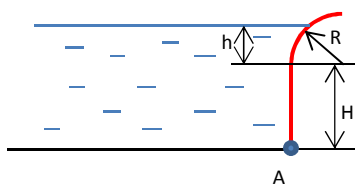
$$a = 4 \quad b = 1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.11$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

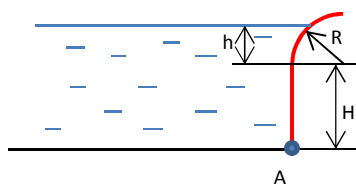
$$a = 5 \quad b = -1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

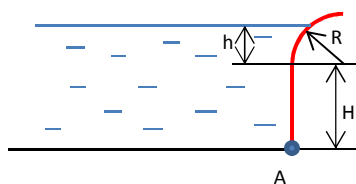
$$a = 5 \quad b = -1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

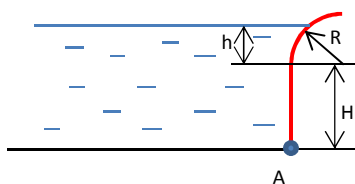
$$a = 5 \quad b = -1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+17 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 800 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13200 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-11 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

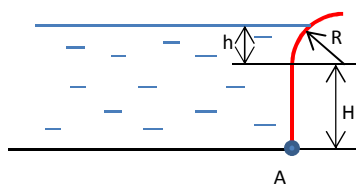
$$a = 5 \quad b = -1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 40$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

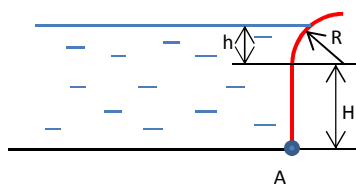
$$a = 5 \quad b = -0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

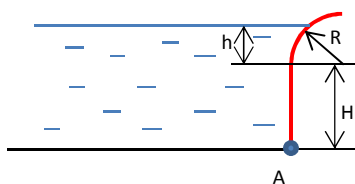
$$a = 5 \quad b = -0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

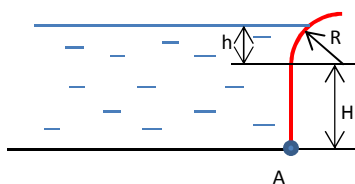
$$a = 5 \quad b = -0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 900 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13100 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

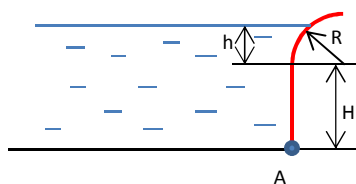
$$a = 5 \quad b = -0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 42$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

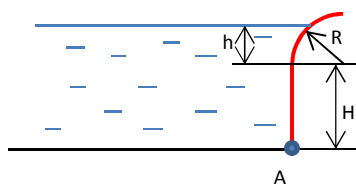
$$a = 5 \quad b = 0 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 2 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

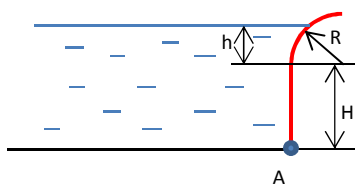
$$a = 5 \quad b = 0 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

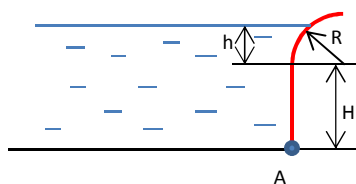
$$a = 5 \quad b = 0 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1000 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 13000 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

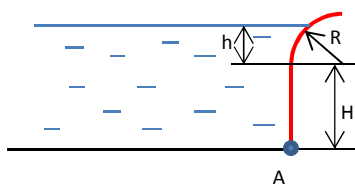
$$a = 5 \quad b = 0 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 44$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGORECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

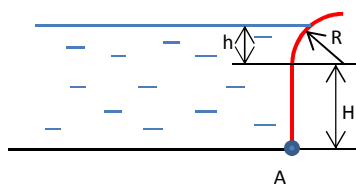
$$a = 5 \quad b = 0.5 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.2 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

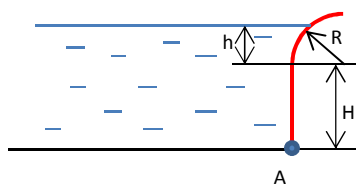
$$a = 5 \quad b = 0.5 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

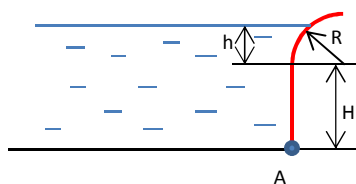
$$a = 5 \quad b = 0.5 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.4 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1100 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12900 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

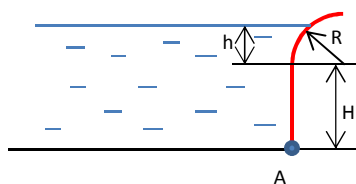
$$a = 5 \quad b = 0.5 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 46$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 250 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

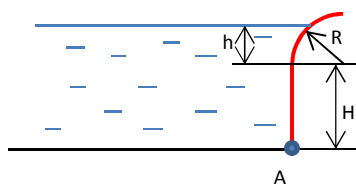
$$a = 5 \quad b = 1 \quad c = 2.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 280 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.6 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 260 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

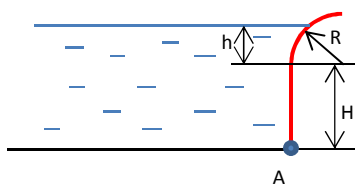
$$a = 5 \quad b = 1 \quad c = 3.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 285 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.5 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 270 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

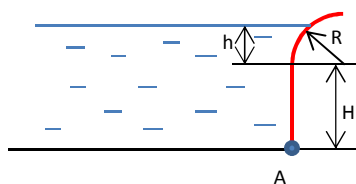
$$a = 5 \quad b = 1 \quad c = 3.5.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 290 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)

ZADANIE 1



Oblicz moment względem bieguna A działający od cieczy o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ na przegrodę zaznaczoną na rysunku czerwoną pogrubioną linią. Wysokość płaskiej pionowej części wynosi $H = 3 \text{ m}$, promień zaokrąglonej części wynosi $R = 3 \text{ m}$, a poziom wody znajduje się na wysokości $h = 1.8 \text{ m}$ powyżej górnej krawędzi płaskiej części przegrody. W trzecim kierunku przestrzennym szerokość przegrody wynosi $L = 0.75 \text{ m}$. Wynik podaj w Niutonometrach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ZADANIE 2

Podczas badań bardzo małej planety, korzystając z metod optycznych, zmierzono temperaturę jej powierzchni wynoszącą $T_0 = 280 \text{ K}$. Ponadto, na podstawie analizy jej trajektorii wyznaczono jej masę $M = 5e+017 \text{ kg}$. Wiadomo też, że planeta nie wiruje wokół własnej osi, a promień od jej środka do powierzchni wynosi $R_1 = 1200 \text{ m}$. Atmosfera planety składa się wyłącznie z wodoru o ciepłe właściwym $c_p = 14225 \text{ J/(kg K)}$. Wyznacz temperaturę atmosfery na wysokości $H = 12800 \text{ m}$ nad powierzchnią planety, czyli na promieniu $R_2 = 14000 \text{ m}$. Stała grawitacji $G = 6.67e-011 \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$. Wynik podaj w Kelvinach z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Wskazówka: Uwzględnij fakt, że liczymy temperaturę na wysokości porównywalnej (wręcz większej) z promieniem planety, tzn. musimy uwzględnić zmienność jednostkowej siły masowej wraz z wysokością.

ZADANIE 3

Dany jest potencjał pola prędkości $\varphi = a \sin(bx) - \sqrt{cy}$. Wyznacz składowe pola prędkości, a następnie policz dywergencję tego pola w punkcie o współrzędnych $(x, y) = (7, 2)$. Wynik podaj z dokładnością do czterech cyfr znaczących.

Pozostałe dane:

$$a = 5 \quad b = 1 \quad c = 4.$$

ZADANIE 4

Felix Baumgartner skoczył z wysokości $z_0 = 39\,000 \text{ m}$. Z symulacji wiadomo, że w interesującym nas okresie czasu, jego prędkość można przybliżyć za pomocą funkcji $\dot{z} = at^2 + bt$, gdzie t oznacza czas, zaś $a = 0.12$ i $b = -10$. Wartość prędkości jest wyrażona w metrach na sekundę, oś z skierowana jest ku górze i ma swój początek na powierzchni ziemi. Na powierzchni ziemi w zakładanych warunkach panuje temperatura 295 K . Oblicz tempo $[\text{K/s}]$, w jakim przyrastać będzie temperatura otoczenia mijanego przez skoczka w dokładnie $t_k = 48$ sekundzie jego swobodnego spadku. Zakładamy atmosferę ziemską, przyjmujemy uproszczenie wynikające z jednorodności pola grawitacyjnego (jako, że wymiar liniowy atmosfery jest wielokrotnie mniejszy od promienia Ziemi). Wynik podaj w Kelvinach na sekundę z dokładnością do czterech cyfr znaczących. Ciepło właściwe powietrza wynosi $c_p = 1004 \text{ J/(kg K)}$, a $g = 10 \text{ m/s}^2$.

OPRACOWAŁ: BARTOSZ GÓRECKI (E-MAIL: BGOECKI@MEIL.PW.EDU.PL)