

Przykładowe komendy APDL

Nazwy parametrów:

- muszą zaczynać się od litery
- mogą zawierać tylko litery, cyfry i podkreślenia
- nie więcej niż 32 znaki

Przyporządkowywanie wartości parametrowi

***SET,xyz,5** lub **xyz=5**

Usuwanie parametrów

***SET,xyz,** lub **xyz=**

Parametry tablicowe

Definiowanie rozmiaru tablicy

***DIM,nazwa,typ,imax,jmax,kmax,, ,**

gdzie:

- **nazwa** to nazwa parametru
- **typ** tablicy, najczęściej używany jest typ *ARRAY* – tablica liczb co najwyżej trójwymiarowa (możliwe są też tablice o większej liczbie wymiarów)
- **imax** liczba wierszy tablicy (domyślnie 1)
- **jmax** liczba kolumn tablicy (domyślnie 1)
- **kmax** liczba płaszczyzn tablicy (domyślnie 1)

Przykład:

***DIM,A,ARRAY,3,2,, , ,**

stworzy dwuwymiarową tablicę A o rozmiarze 3x2

Komórki w tablicy są indeksowane od 1 do *imax* dla wierszy (*jmax* dla kolumn, *kmax* dla płaszczyzn).

Przyporządkowanie wartości:

A(1,1)=5

A(1,2)=z

***SET,A(2,1),6**

***SET,A(2,2),a,b** – ta komenda jest równoważna **A(2,2)=a** i **A(3,2)=b**

Wyrażenia

Operator	Działanie	Przykład
+	dodawanie	$a+b$
-	odejmowanie	$a-b$
*	mnożenie	$a*b$
/	dzielenie	a/b
**	potęgowanie	$a**b$

Funkcje

ABS(x)	moduł liczby x
EXP(x)	e^x
LOG(x)	logarytm naturalny
LOG10(x)	logarytm dziesiętny
SQRT(x)	pierwiastek kwadratowy

<i>SIN(x)</i> <i>COS(x)</i> <i>TAN(x)</i>	domyślnie kąt x w funkcjach trygonometrycznych jest w radianach
<i>ASIN(x)</i> <i>ACOS(x)</i> <i>ATAN(x)</i>	domyślnie wynik w radianach

Komentarz

!To jest komentarz

Wejście do preprocesora

/PREP7

Tworzenie keypointa (kp)

K,N,X,Y,Z gdzie N to numer kp, X,Y,Z współrzędne

Tworzenie linii prostej

LSTR,P,K gdzie P to kp początku, K to kp końca

Tworzenie łuku

LARC,P,K,C,R gdzie P to kp początku, K to kp końca, C to kp wskazujący, po której stronie łuku leży jego środek krzywizny, R promień łuku

Tworzenie splajna

BSPLIN,P1,P2,P3,P4,P5,P6,XV1,YV1,ZV1,XV6,YV6,ZV6

gdzie:

P1,P2,P3...P6 to keypointy przez które przechodzi splajn, muszą być przynajmniej 2 podane

XV1,YV1,ZV1 to współrzędne wektora stycznego do splajna w kp $P1$

XV6,YV6,ZV6 to współrzędne wektora stycznego do splajna w kp $P6$ (lub w ostatnim zdefiniowanym kp)

Tworzenie powierzchni z linii

AL, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10

gdzie

L1,L2,L3...L10 to linie definiujące powierzchnię, muszą być co najmniej 3

Wybór typu elementu

ET, numer, nazwa

gdzie:

numer to numer typu elementu w naszym modelu

nazwa to nazwa typu elementu np. PLANE42, SOLID45

Zdefiniowanie materiału

MP,Lab,MAT,Val

gdzie:

Lab określa jaką właściwość definiujemy, mogą to być np. *EX* (moduł Younga), *PRXY* (współczynnik Poissona), *ALPX* (współczynnik rozszerzalności termicznej), *DENS* (gęstość)

MAT to numer definiowanego materiału, którego dana właściwość dotyczy
Val wartość definiowanej wielkości

Wejście do bloku solution
/SOL

Uruchomienie obliczeń

SOLVE – dla jednego, aktualnie ustawionego kroku obliczeń

LSSOLVE, min, max, inc - wykonywane dla wielu kroków od kroku *min* do *max* z przyrostem *inc*; kroki zapisane wcześniej komendą **LSWRITE, nr_kroku** (*nr_kroku* od *min* do *max*, zapis do plików *jobname.smin* do *jobname.smax*)

Wejście do postprocesora
/POST1

Pętle

Pierwszy wariant

***DO, i, min, max, inc**

! *i* jest parametrem, który zmienia swoje wartości od *min*

! do *max* z przyrostem *inc* w każdym kroku,

! mogą to być wartości niecałkowite, a także ujemne

***ENDDO**

Drugi wariant

***DOWHILE, kont**

!pętla wykonywana jest dopóki parametr *kont* jest większy od zera

***ENDDO**

Instrukcje warunkowe

***IF, VAL1, Oper, VAL2, THEN**

! linie następujące po wyrażeniu ***IF** są wykonywane jeżeli wyrażenie jest prawdziwe;

! *VAL1* i *VAL2* to porównywane wartości,

! operator *Oper* może być następujący:

! *EQ* – równy (*VAL1=VAL2*)

! *NE* – nierówny (*VAL1 ≠ VAL2*)

! *LT* – mniejszy niż (*VAL1 < VAL2*)

! *GT* – większy niż (*VAL1 > VAL2*)

! *LE* – mniejszy równy (*VAL1 ≤ VAL2*)

! *GE* – większy równy (*VAL1 ≥ VAL2*)

! *ABLT* – mniejszy (porównanie wartości bezwzględnych, $|VAL1| < |VAL2|$)

! *ABGT* – większy (porównanie wartości bezwzględnych, $|VAL1| > |VAL2|$)

***ELSEIF, VAL3, Oper1, VAL4**

! linie następujące po ***ELSEIF** są wykonywane jeżeli nie jest prawdziwe

! wyrażenie z ***IF**, a jest prawdziwe wyrażenie ***ELSEIF**

! w instrukcji warunkowej może być dowolna liczba wyrażeń ***ELSEIF**, przy czym

! wykonywane są tylko instrukcje dla pierwszego prawdziwego ***ELSEIF**

***ELSE**

! instrukcje zawarte po ***ELSE** są wykonywane jeżeli nie jest prawdziwe wyrażenie

! ***IF** ani żadne z wyrażeń ***ELSEIF**

***ENDIF**

Lista wyboru obiektów wykorzystywanych w różnych operacjach

FLST, Pole, Liczba, Typ, Typ_listy, Dlugosc
FITEM, Pole, Numer

gdzie:

- **Pole** to numer pola w operacji, w której użyte będą wskazane obiekty
- **Liczba** wskazanych obiektów
- **Typ** wskazywanych obiektów, parametr ten może mieć następujące wartości:
1 dla węzłów, 2 dla elementów, 3 dla keypointów, 4 dla linii, 5 dla powierzchni, 6 dla brył.
- **Typ_listy** może być **NOOR** (lista nieuporządkowana) lub **ORDER** (lista uporządkowana) – w zależności od wymagań
- **Dlugosc** to liczba pól **FITEM**, które wskazują konkretne obiekty tworzące listę
- **Numer** obiektu tworzącego listę; jeżeli ma postać **-Numer** do listy zostaną dodane wszystkie obiekty o numerach od opisanego w poprzedniej linii **FITEM** do numeru **Numer** włącznie

Przykład:

FLST,5,9,5,ORDE,5

!wskazane obiekty będą użyte w 5. polu operacji, obiektów będzie 9, będą to powierzchnie

!lista będzie uporządkowana, opisana w 5 polach **FITEM**

FITEM,5,1

! powierzchnia nr 1 dodana do listy

FITEM,5,3

! powierzchnia nr 3 dodana do listy

FITEM,5,7

! powierzchnia nr 7 dodana do listy

FITEM,5,-13

! do listy dodane powierzchnie od 8 do 13

ASEL,S, , ,P51X

!stworzona lista powierzchni jest użyta w operacji wyboru powierzchni jako jego 5. argument

!etykieta P51X wskazuje, że użyta jest właśnie stworzona wcześniej lista

Zapis bazy danych

SAVE,plik,rozszerzenie,sciezka,,lab

gdzie:

plik to nazwa pliku w jakim zapisujemy bazę

rozszerzenie to jego rozszerzenie, zwykle *.db

sciezka dostępu do pliku, jeśli pole jest puste plik zapisany w katalogu roboczym

lab opisuje co ma zawierać baza, dostępne możliwości to **ALL** (domyślne, zapisuje model, wyniki i efekty ich obróbki), **MODEL** (zapisane zostaną modele geometryczne i elementów skończonych, obciążenia), **SOLU** (zapisuje model i wyniki)

Przykład: **SAVE,'baza_danych_z_wynikami','db','C:\Kurs\','SOLU**

Może być krótka postać **SAVE** – zostanie zapisany plik *jobname.db* w katalogu roboczym

Zapis pliku log

LGWRITE, plik, rozszerzenie,, opcje

gdzie:

plik to nazwa pliku wraz ze ścieżką dostępu (choć może być bez – wtedy zapis w katalogu roboczym)

rozszerzenie to jego rozszerzenie, domyślnie *.lgw

opcje zapisu są takie **NONE** (zapisywane są wszystkie komendy), **COMMENTS** (komendy, które nie są niezbędne, np. ustawienia widoku, są zapisywane jako komentarz), **REMOVE** (komendy, które nie są niezbędne są usuwane)

Przykład: **LGWRITE, 'C:\Kurs\geometria', 'txt',, COMMENTS**

Krótką postać **LGWRITE** zapisuje plik *jobname.lgw* w katalogu roboczym z opcją **COMMENTS**

Wczytanie pliku komend

/INPUT, plik, rozszerzenie, , linia, LOG

plik to nazwa pliku wraz ze ścieżką dostępu (bez ścieżki – wczytywanie z katalogu roboczego)

rozszerzenie pliku

linia opisuje od jakiego miejsca wczytywane są komendy w pliku (puste, 0 lub 1 – wczytywanie od początku, konkretny numer – wczytywanie od wiersza o tym numerze)

LOG może mieć wartość 0 (do pliku *jobname.log* zapisana jest tylko komenda **/INPUT**) lub 1 (w pliku *jobname.log* zapisane są wszystkie komendy z wczytywanego pliku)

Przykład: **/INPUT, 'C:\Kurs\geometria', 'txt',,, 1**

Wymuszenie podstawienia parametrów w tytułach, nazwach plików itp.

Parametr musi się znaleźć pomiędzy znakami %, przykładowo:

a=5

/TITLE, Rozklad temperatur dla t=%a%

!powyższa komenda wyświetli po odświeżeniu na ekranie tytuł „Rozklad temperatur dla t=5”

!jeśli zmienimy wartość parametru *a*

a=10

!po odświeżeniu pojawi się tytuł „Rozklad temperatur dla t=10”

Inny przykład:

v=1

SAVE, 'wersja_%v%', 'db',

!zapisany zostanie plik *wersja_1.db*

v=2

SAVE, 'wersja_%v%', 'db',

!zapisany zostanie plik *wersja_2.db*

„Wydobycie” wartości wielkości

Dotyczy wszelkich informacji dotyczących modelu i wyników obliczeń. Przykładowo:

***GET,dlugosc,LINE,15,LENG**

parametrowi *dlugosc* zostanie przypisana długość linii nr 15

***GET,wmax,NODE,,NUM,MAX**

parametrowi *wmax* zostanie przypisany najwyższy nr węzła spośród wybranych węzłów

Podobnie można odczytać nie pojedyncze wielkości, ale całe tablice np.:

***VGET,wsp_x,NODE,1,LOC,X,,,2**

do tablicy *wsp_x* (wcześniej zdefiniowanej) zostaną zapisane współrzędne x wszystkich węzłów

Wybór obiektów

KSEL – keypointów

LSEL – linii

ASEL – powierzchni

VSEL – brył

ESEL – elementów

NSEL – węzłów

Możliwy jest wybór wg wielu kryteriów, np. węzłów po ich numerach:

NSEL, Typ, Node, , MIN, MAX, INK

Typ – określa sposób wyboru (**S** – spośród wszystkich, **R** – spośród wybranych, **A** – dodaje do już wybranych, **U** – rezygnacja z wyboru)

Node – definiuje, że wybór będzie po numerach

MIN – minimalny numer

MAX – maksymalny numer

INK – inkrement numeru

lub po ich położeniu

NSEL, Typ, Loc, Wsp, MIN, MAX

Typ – jw.

Loc – definiuje, że wybór będzie po położeniach

Wsp – określa po jakiej współrzędnej dokonywany jest wybór, możliwe wartości **X**, **Y** i **Z**

MIN – dolny zakres współrzędnej

MAX – górny zakres współrzędnej