

“Онолын механик” хичээлд Maple V release программыг ашиглах нь

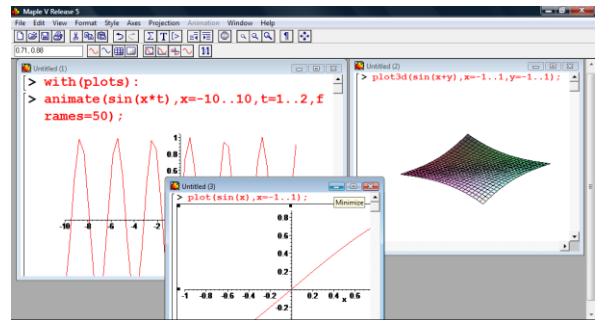
Д. Түвшинжаргал
 Хөдөө аж ахуйн их сургууль, Инженерийн сургууль,
 Машин судлалын тэнхим
tuvshinjargal@msua.edu.mn

Хураангуй—Энэхүү программ нь ашиглахад энгийн, математикийн тэгшитгэл ба томъёонуудыг загварчлахад хялбар, зураг, графикийг дүрслэн үзүүлэх боломжтой учраас инженерийн болон инженерийн мэргэжлийн суурь хичээлүүдэд ашиглахад нэн тохиромжтой.

Түлхүүр үгс—тооцоо, шинжилгээ, математик загварчлал, график байгуулалт;

1. Maple V release програмын ажлын орчин болон командууд
2. Онолын механикийн жишээ бодлогуудыг энэхүү програмыг ашиглан тооцоо хийсэн аргын тухай тусгалаа.

Maple V release программын командууд болон ажлын орчин:



Зураг. 1. MapleY release програмын ажлын орчин

I. Удиртгал

Мэдээллийн техник, технологийн хөгжил асар хурдацтай явагдаж байгаа өнөө үед инженерийн боловсрол, сургалтанд компьютерийн програм хангамж ашиглах явдал нэн түрүүний тулгамдсан асуудал болж байна. Инженерийн чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэж байгаа бидний хувьд инженерийн төрөл бүрийн тооцоо, туршилт хийдэг програмуудыг судалж сургалтандаа ашиглах, цаашлан програм зохиох түвшинд хүрэх зайлшгүй шаардлагатай болоод байгаа билээ.

II. Maple V release програмын тухай

Инженерийн болон математикийн тооцоо туршилт хийдэг маш олон төрлийн програмууд байдагийн дотроос Maple V release програмыг танилцуулж байна.

Инженер, математик физик, санхүү эдийн засгийн салбарт бүх төрлийн тооцоо, шинжилгээ хийх, тестийн програм боловсруулах хэрэглээ судалгааны чиглэлээр Maplesim, Maple 10, Maple11, Maple13, MapleTA гэх мэт олон төрлийн програмууд ашиглагдаж байна.

Maple нь өнөөдөр дэлхийн олон улс орны инженер, математикч, шинжлэх ухаан судлаач нарын үндсэн тооцоолон бодох програм болсон.

Онолын механик хичээлд математикийн тооцоо хийдэг төрөл бүрийн програмуудыг ашиглаж болно.

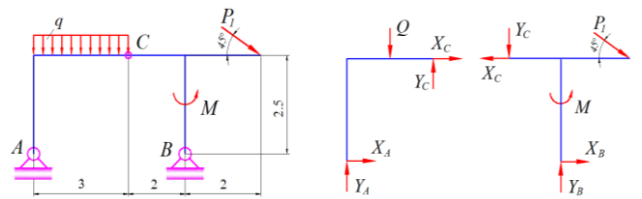
Maple V release нь математикийн чиглэлээр бүх төрлийн тооцоо, математик загварчлал, програмчлал, график байгуулалтыг хийдэг програм бөгөөд онолын механикийн бодлогуудыг энэ программ ашиглан тооцоо хийж болно. Энэхүү илтгэлд:

Энэ програм нь цэсний мөр, хэрэгслийн мөр, ажлын талбар гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрдэх бөгөөд ажлын талбарт командуудыг ашиглан програм бичих замаар үйлдлийг гүйцэтгэдэг. Дараах хүснэгтэд програмын командууд, тодорхойлолт болон жишээг харууллаа.

хүснэгт1

Командууд	Тодорхойлолт	Жишээ
+, -, *, /, ^	нэмэх, хасах, үржих, хуваах, зэрэг	$3*x^{(-4)}+x/Pi$;
sin,cos,tan, cot,sec,csc	Тригонометрийн функцүүд	$Sin(theta-pi/5)-sec(theta^2)$;
Arcsin,arccos,	Тригонометрийн урвуу функцүүд	$arctan(2*x)$;
exp	Зэрг илтгэгч (e тоо)	$exp(2*x)$;
ln	Натурал логрифм	$ln(x*y/2)$;
log10	10 суурьтай логрифм	$log10(1000)$;
sqrt	Язгуур	$sqrt(24)$
!	Факториаль	k!;
=,<,>,<=,>=	Тэнцэтгэл, тэнцэтгэл бишүүд	$diff(y(x),x)+x*y(x)=F(x)$;
Pi,	π математикийн тогтмол	$exp(Pi*I)$;
infinity	хязгааргүй	$Int(x^{(-2)},x=1..infinity)$;

restart	Maple-ийн өмнөх бүх үйлдлүүдийг санахгүй дахин эхлэх,	restart:
with	Maple-ийн багц программыг ачааллах	With(DEtools); with(plots):
Help (also?)	Maple-ийн туслах	? DEplot
limit	Хязгаарыг тооцох	limit(sin(a*x)/x,x=0);
diff	Уламжлал	Diff(a*x*exp(b*x^2)*cos(c*y)
int	Интеграл	Int(sqrt(x), x=0..Pi);
Limit	Идэвхгүй хязгаарын хэлбэр	Limit (sin(a*x)/x,x=0);
Diff	Идэвхгүй уламжлалын хэлбэр	Diff(a*x*exp(b*x^2)*cos(c*y),x);
Int	Идэвхгүй интегралын хэлбэр	Int(sqrt(x),x=0..Pi);
value	Идэвхгүй хэлбэрүүдийн үнэлгээ	G:=Int(exp(-x^2),x);value(G);
plot	2 хэмжээст функцын график	plot ([sin(x),cos(x)],x=0..Pi);
Plot3d	3 хэмжээст функцын график	Plot3d(sin(x)*cos(y), x=0..4*Pi,y=0..Pi);
solve	Тэнцэтгэл болон тэнцэтгэл бишийн шийд	solve(x^4-5*x^2+6*x=2,{x});
fsolve	Арифметик цэгийн шийд	fsolve(t/10+*exp(-2*t)=1,{t});
dsolve	Дифференциаль тэгшитгэлийн шийд	dsolve(diff(y(x),x)-y(x)=1),y(x));
subs	Илэрхийлэлд утгыг орлуулах	subs(x=r^(1/3),3*x^1n(x^3));
simplify	Хялбарчлах	simplify(exp(a+ln(b*exp(c))));
factor	Үл мэдэгдэгч олон гишүүнт	factor((x^3-y^3)/(x^4-y^4));
convert	Хувиргах	convert(x^3/(x^2-1),parfrac,x);
collect	Түүвэрлэх	collect((x+1)^3*(x+2)^2,x);
rhs	Тэгшитгэлийн баруун гаргал	rhs(y=a*x^2+b);
lhs	Тэгшитгэлийн зүүн гаргал	lhs(y=a*x^2+b);
numer	Тэгшитгэлийн хүртвэр	numer((x+1)^3/(x+2)^2);
denom	Тэгшитгэлийн хуваарь	denom((x+1)^3/(x+2)^2);
evalc	Илэрхийлэлийн нийлмэл утгыг тодорхойлох	evalc(exp(alpha+I*omega));
evalb	Тэнцэтгэл бишийг тооцох	(evalf(exp(Pi)>Pi^exp(1)));



Maple Y release програмаар бодсон нь:

```
Maple V Release 4
[DEMO > restart;
DEMO > p:=-13:M=-10;q:=-2.4;
DEMO > eq(1):=Xa+Xc;
DEMO > Q:=-q*3;
DEMO > eq(2):=-Ya+Yc-Q;
DEMO > eq(3):=-3*Ya+1.5*Q+2.5*Xa;
DEMO > a:=Pi/4;
DEMO > eq(4):=-Xb-Xc+p*cos(a);
DEMO > eq(5):=-Yb-Yc-p*sin(a);
DEMO > eq(6):=2*Yb-4*p*sin(a)+2.5*Xb+M;
DEMO > S:=solve({seq(eq[i],i=1..6)},(Xa,Xc,Xb,Ya,Yb,Yc)):assign(S);
DEMO > -Ya*7-Yb*2+M+Q*5.5+Xa*2.5+Xb*2.5;
DEMO > X_A=Xa,X_B=Xb,X_C=Xc;
X_A = -5.799779208, X_B = -3.392608948, X_C = 5.799779208
DEMO > Y_A=Ya,Y_B=Yc,Y_C=Yc;
Y_A = -1.233149340, Y_B, Y_C = 8.433149340]
```

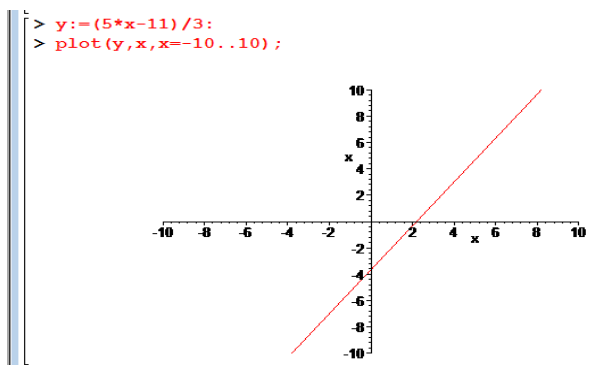
2. Цэгийн хөдөлгөөн $x = 3t^2 - t + 1$ см,
 $y = 5t^2 - 5t/3$ см, хуулиар өгөдсөн бол хугацааны
 $t = 1$ с эгшинд цэгийн байрлал, хөдөлгөөний хууль,
хурд, хурдатгалуудыг тодорхойл.

Maple Y release програмаар бодсон нь:

```
Maple V Release 4 - [Untitled (1) - Demo Edition]
[DEMO > restart;
DEMO > x:=3*t^2-t+1;y:=5*t^2-5*t/3-2;
DEMO > Vx:=diff(x,t);Vy:=diff(y,t);
Vx = 6*t - 1
Vy = 10*t - 5/3
DEMO > ax:=diff(Vx,t);
ax = 6
DEMO > ay:=diff(Vy,t);
ay = 10
DEMO > t:=1;
t = 1
DEMO > Vx:=evalf(Vx);Vy:=evalf(Vy);ax:=evalf(ax);ay:=evalf(ay);
Vx = 5
Vy = 8.333333333
ax = 6
ay = 10
DEMO > V:=sqrt(Vx^2+Vy^2);
V = 9.718253158
DEMO > a:=sqrt(ax^2+ay^2);
a = 7.483314774
DEMO > cos(a,x):=ax/a;
cos(7.483314774, 3) = .8017837257
DEMO > cos(a,y):=ay/a;
cos(7.483314774, 4/3) = 1.336306209
DEMO > at:=(Vx*ax+Vy*ay)/V;
at = 11.66190379
DEMO > an:=(Vx*ay-Vy*ax)/V;
an = 0]
```

Жишээ болгон онолын механикийн дараах бодлогуудыг энэ програм дээр бодож гаргасан.

1. $P = 13$ кН, $M = 10$ кН·м, $q = 2.4$ кН/м бол даннуурын тулгуурын реакциудыг тодорхойл.

**Ном зүй**

[1] <http://www.maplesoft.com/>.