

Дәріс 1

Wolfram Mathematica ортасы

Дәрістің мақсаты – студенттерді деректерді талдау және модельдеу құралы ретіндегі Wolfram Mathematica бағдарламасының негізгі мүмкіндіктерімен таныстыру.

Дәрістің жоспары:

1. Wolfram Mathematica бағдарламасымен танысу
2. Wolfram Mathematica бағдарламасында жұмыс жасау
3. Сызбаны алу үшін қолданылатын қосымша кодтар
4. Әдебиеттер тізімі

Wolfram Mathematica бағдарламасымен танысу

Wolfram Mathematica – математикалық есептеулер, деректерді визуализациялау, символдық және сандық теңдеулерді шешу, пайдаланушы интерфейстерін құру және т.б. мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін бағдарлама. Бұл әртүрлі мәселелерді шешуге арналған қуатты құрал.

Wolfram Mathematica – бұл тек математикалық есептеулер үшін ғана қолданылып қоймай, сондай-ақ 2D, 3D графиктер алуға, модельдеу мен визуализациялауға, құжаттамадан веб-сайтты құруға арналған бағдарламалық құрал. Mathematica C, .NET, Java және басқа тілдерден функционалдық шақыруларды жасау және қабылдау, C кодын жасау, дербес кітапханалар мен орындалатын файлдарды құрастыру мүмкіндігіне ие. Wolfram Mathematica бағдарламасымен астрономия саласында жұмыс жасау үшін Синтаксис, операторлар, функциялар және айнымалылар сияқты Mathematica бағдарламалау тілінің негіздерін үйреніп алған. Бұл кодты жасауға және өңдеуге көмектеседі. Сонымен қатар астрономияға арналған функцияларды, Mathematica-ның астрономиялық деректермен жұмыс істеуге арналған кірістірілген функциялары мен пакеттерін мұқият зерттеу қажет.

Күн жүйесін модельдеу, Галактикалардың айналу қисығын тұрғызу немесе жұлдыздық диаграммаларды жасау сияқты арнайы астрономиялық тапсырмаларды орындау үшін Mathematica функцияларын пайдалану жолын көру үшін код мысалдары мен құжаттаманы зерттеңіз.

Wolfram Mathematica бойынша ең жақсы кітап - бұл кіріктірілген Help батырмасы. Ол батырманы баса отырып, көптеген оқулықтар мен кеңестерге қол жеткізуге болады. Мысалдар көп, модельдеуге қажет болуы мүмкін барлық нәрсе сонда. Бұл уақыт жоғалтпай, қажет ақпаратты іздеудің бірінші орны. Дегенмен, егер көбірек мәлімет қажет болса, интернетте Mathematica қауымдастықтарының үлкен саны бар. Сонымен қатар, 1-5 басылымтағы оқулықтары да бар.

Блокноттар және ұяшықтар

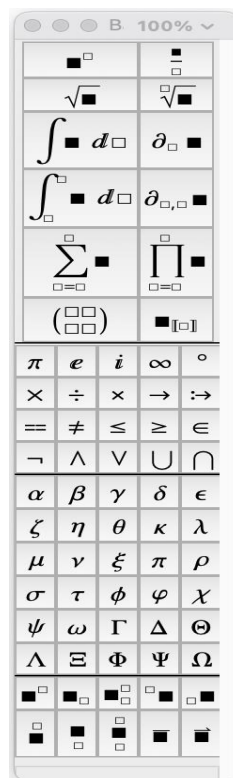
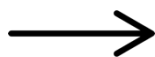
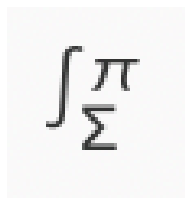
Математикадағы барлық есептеулер блокнотта болады. Компьютерге .nb форматта сақталады. Блокнотта код та, есептеу нәтижелері де бар. Блокнот әртүрлі типтегі ұяшықтарға бөлінеді:

Енгізу ұяшықтары (In[N]) – олар есептелетін командаларды көрсетеді
 Нәтиже ұяшықтары (Out[N]) – оларда есептеулер нәтижесі көрсетіледі
 Басқа ұяшықтар – мәтіні, тақырыптары және басқалары бар ұяшықтар
 N – есептердің реттік саны. Ұяшықтар сіз оларды іске қосқан ретпен нөмірленеді. Ұяшықтың мәнін есептеу үшін SHIFT+ENTER пернелерін басу қажет. Соңғы есептелген ұяшықтың мәніне сілтеме жасау үшін % белгісін пайдалануға болады.

Палитрадағы әрбір түйменің өзінің жылдам пернелері бар. Мысалы, интегралдық таңбаны жазу үшін Esc int Esc пернесін басу керек. Бұлардан бөлек, жиі қолданылатын жылдам пернелердің тізімі келесідей:

- CTRL+2 – квадрат түбір үлгісі;
- CTRL+6 – Дәреже таңбасы;
- CTRL+7 – Жоғарғы таңбасы (операторларды жазуға қажет болуы мүмкін);
- CTRL+_ – Индекс белгісі;
- CTRL+= – Жазба белгісі;
- CTRL+/ – Бөлшек;
- CTRL+2, содан кейін CTRL+5 – Кез келген дәрежедегі түбір;
- ALT+ENTER – жаңа ұяшық жасайды;
- SHIFT+CTRL+D – ағымдағы ұяшықты бөледі;
- SHIFT+CTRL+M – бірнеше ұяшықтарды біріктіреді;

Сонымен қатар, формулаларды жазу үшін келесі батырманы басып, формулалар терезесін ашсақ болады:



Wolfram Mathematica бағдарламасында жұмыс жасау

Түсінікті болу үшін, бір есепті шығарып көрейік. Wolfram Mathematica-да есептеуге және сызбасын салуға болатын астрономиядағы қарапайым есептердің бірі – Кеплер III заңы негізінде планетаның жұлдыз айналасындағы айналу периоды есептеу.

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{G(M + m)} a^3$$

Мұндағы, T – планетаның орбиталық периоды (секундпен);

G – гравитациялық тұрақты;

M – жұлдыздың массасы (килограмммен);

m – планетаның массасы (килограмммен);

a – планета орбитасының жартылай осі (метрмен).

Wolfram Mathematica-ға кодты келесі түрде енгіземіз:

```
GravitationalConstant = 6.67430*10^(-11); (* м^3/(кг*с^2) *)
```

```
SolarMass = 1.989*10^(30); (* кг *)
```

```
Pi = N[Pi];
```

```
KeplerOrbitalPeriod[m_, a_] := Sqrt[(4*Pi^2)/(GravitationalConstant*(SolarMass + m))*a^3];
```

```
Plot[KeplerOrbitalPeriod[1*10^24, a], {a, 0, 10^12},
```

```
  AxesLabel -> {"Полуось орбиты (м)", "Орбитальный период (секунды)"},
```

```
  PlotLabel -> "Орбитальный период планеты вокруг звезды",
```

```
  PlotStyle -> Blue, GridLines -> Automatic]
```

Мұндағы :

Plot функциясы – бір айнымалы функциялардың екі өлшемді графиктерін құруға арналған.

KeplerOrbitalPeriod[1*10²⁴, a] - орбитаның a жартылай осіне байланысты берілген 1*10²⁴ кг планета массасы үшін орбиталық периоды есептейтін функция.

{a, 0, 10¹²} - орбитаның жартылай осінің 0-ден 10¹² дейінгі диапазоны.

AxesLabel -> {"Орбитальный период планеты вокруг звезды"} - сәйкесінше x және y осі үшін белгілерді орнатады.

PlotLabel -> «Планетаның жұлдыз айналасындағы орбиталық периоды» - графиктің атын белгілейді.

PlotStyle -> Blue – графиктің түсін орнатады.

GridLines -> Автоматты - диаграммада торды автоматты түрде жасауға мүмкіндік береді.

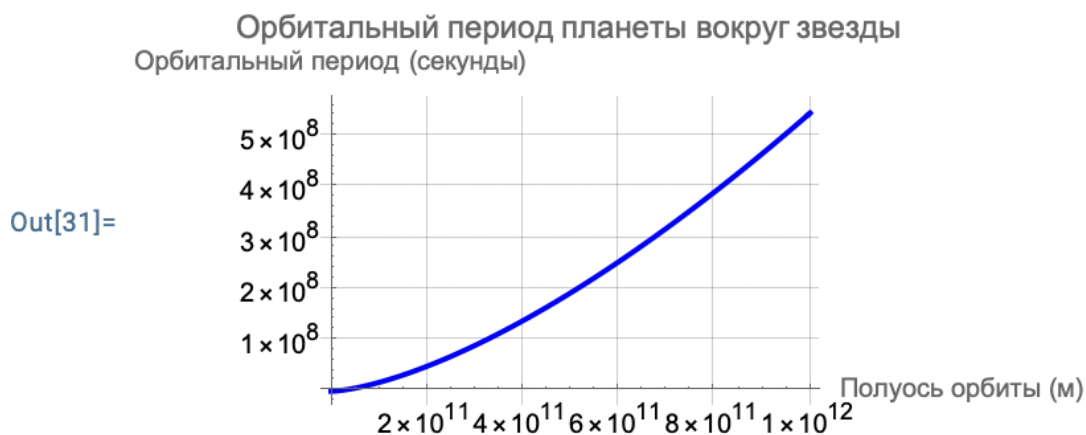
Бұл код белгіленген параметрлерді пайдалана отырып, планетаның орбитаның жартылай осіне қарсы орбиталық кезеңінің сызбасын салады.

```

In[27]:= GravitationalConstant = 6.67430 * 10-11; (*M3/(кг*с2)*
SolarMass = 1.989 * 1030; (*кг*)
Pi = N[π];
[чи... [численное приближение
KeplerOrbitalPeriod[m_, a_] :=
  Sqrt[(4 * Pi ^ 2) / (GravitationalConstant * (SolarMass + m)) * a ^ 3];
[квadrat... [число пи
Plot[KeplerOrbitalPeriod[1 * 1024, a], {a, 0, 10 ^ 12},
[график функции
  AxesLabel -> {"Полуось орбиты (м)", "Орбитальный период (секунды)"},
[обозначения на осях
  PlotLabel -> "Орбитальный период планеты вокруг звезды", PlotStyle -> Blue,
[пометка графика [стиль графика [синий
  GridLines -> Automatic]
[линии коорд... [автоматический

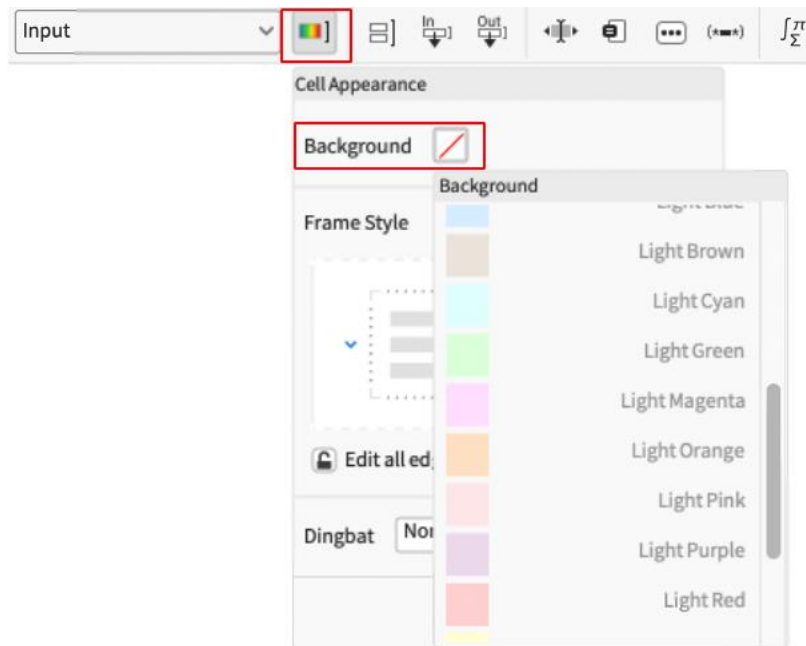
```

Сызбасы осындай түрде шығады:



1-сурет. Wolfram Mathematica бағдарламасында алынған сызба

Ұяшықтарды (мысалы, есептің жауабын) түрлі түске бояу үшін келесі батырмаларды басамыз:



2-сурет. Wolfram Mathematica бағдарламасында фондық түсті таңдау



3-сурет.

Сызбаны алу үшін қолданылатын қосымша кодтар:

PlotRange параметрі – сызба осінің мәндер ауқымын көрсетеді. Бұл опция графикте қандай x осі және y осі мәндері көрінетінін нақты орнатуға мүмкіндік береді.

FrameLabel параметрі – осьтердің орнына жақтауды пайдаланған кезде осьтерге белгілер қосу үшін қолданылады.

RotateLabel параметрі – графиктегі белгілерді айналдыру үшін қолданылады. Ол ось белгілерін бұрышпен бұру үшін *FrameLabel* сияқты басқа опциялармен бірге пайдаланылады.

FrameStyle параметрі – түсті, сызық қалыңдығын және басқа сипаттарды қоса, график жақтауының стилін таңдауға мүмкіндік береді.

BaseStyle параметрі – ось белгілері, тақырыптар, және т.б. барлық элементтер үшін негізгі стильдерді орнатуға мүмкіндік береді.

LabelStyle параметрі – ось белгілері, тақырыптар және белгілер сияқты графиктердегі мәтіндік белгілердің стильдерін орнатуға мүмкіндік береді.

ImageSize параметрі сызбаны сақтау немесе экранда көрсету кезінде өлшемін орнатуға мүмкіндік береді. Ол график сызылатын кескіннің өлшемдерін анықтайды.

Әдебиеттер тізімі:

1. <https://habr.com/ru/articles/180925/>
2. Богданов А.В. ПАКЕТ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ Часть I // Томского политехнического университета. – 2008. – стр.96.
3. В. П. Дьяконов Mathematica 5.1/5.2/6 Программирование и математические вычисления // ДМК-Пресс. – 2008. – стр.573.