

Mathematica

Grafika

Polecenie `Graphics3D[{ {dir1, prim1}, {dir2, prim1 }, ...}, opcje ]` rysuje w przestrzeni 3 wymiarowej obiekty graficzne `prim1, prim1, ...` w sposób wskazany przez dyrektywy `dir1, dir2, ....`

Zadanie 1. Narysować punkty o współrzędnych $(-1, -2, 1)$, $(2, 3, 1)$ i połączyć je odcinkiem.

Rozwiązanie:

```
p1 = {-1, -2, 1}; p2 = {2, 3, 1};
```

```
Graphics3D[
{ {PointSize [0.03], Point[p1], Point[p2]}, Line[{p1, p2]}},
  Axes -> True ]
```

Zadanie 2. Narysować (kolorem czerwonym) sferę o promieniu 1 i o środku w punkcie $(-1, -2, 1)$.

Rozwiązanie:

Polecenie `Sphere[{x, y, z}, r]` rysuje sferę o promieniu r i środku (x, y, z) .

```
Graphics3D[ {Red, Sphere[p1, 1]},
  Axes -> True]
```

Zadanie 3. Narysować sferę o promieniu 1 i o środku w punkcie $(0, 0, 0)$. Narysować punkt w środku sfery i punkt na sferze. Połączyć je odcinkiem. Sfera ma być półprzezroczysta.

Rozwiązanie:

```
p1 = {0, 0, 0}; p2 = {0, 1, 0};
```

```
Graphics3D[{ {Opacity[.6], Red, Sphere[p1, 1]}, {Black,
  PointSize[0.03], Point[p1], Point[p2]}, Thick, Line[{p1, p2]}},
  Axes -> True]
```

Zadanie 4. Narysować 200 sfer o losowych środkach, promieniach i kolorach. Wsk. Użyć funkcji `RandomReal[x]`, której wartością jest losowa liczba z przedziału $[0, x]$. Na przykład `RandomReal[0.1]` wygeneruje losową liczbę z przedziału $[0, 0.1]$, a `RandomReal[1, {3}]` jest losową trójką liczb leżących w przedziale $[0, 1]$.

Rozwiązanie:

```
Graphics3D[
  Table[{Hue[RandomReal[]],
    Sphere[RandomReal[1, {3}], RandomReal[0.1]]}, {200}]]
```

Wyjaśnienie: Hue[h] jest kodem koloru o numerze h . Table[w, {n}] tworzy listę n elementów w.

Zadanie 5. Polecenie Cuboid[{x0, y0, z0}] rysuje sześcian jednostkowy o krawędziach równoległych do osi współrzędnych. Współrzędne jego wierzchołka położonego najdalej w kierunkach przeciwnych do zwrotów osi to (x_0, y_0, z_0) .

Cuboid[{x0, y0, z0}, {x1, y1, z1}] rysuje prostopadłościan o krawędziach równoległych do osi współrzędnych. Współrzędne jego wierzchołka położonego najdalej w kierunkach przeciwnych do zwrotów osi to (x_0, y_0, z_0) , a współrzędne wierzchołka przeciwnego to (x_1, y_1, z_1) .

Wyдай polecenia

```
Graphics3D[Cuboid[{0, 0, 0}]] oraz
```

```
Graphics3D[{Yellow, Cuboid[{0, 0, 0}, {1, 3, 1}],
  Blue, Cuboid[{2, 1, 1}, {4, 2, 3}]]}
```

Zadanie 6. Sposób narysowania krawędzi prostopadłościanu określa dyrektywa EdgeForm[g], a jego ścian - dyrektywa FaceForm[g].

Wyдай polecenia

```
Graphics3D[{EdgeForm[{Thick, Blue}], FaceForm[{Pink, Opacity[0.8]}],
  Cuboid[]}, Boxed -> False]
```

```
Graphics3D[
  Table[{EdgeForm[Opacity[.3]], Hue[RandomReal[]],
    Cuboid[RandomReal[4, 3]]}, {40}]]
```

Wyjaśnienie: RandomReal[4, 3] tworzy listę trzech liczb losowych z odcinka $[0, 4)$.

Zadanie 7. Polecenie Cylinder[{x1, y1, z1}, {x2, y2, z2}, r] rysuje walec o promieniu r którego osią symetrii jest odcinek od punktu (x_1, y_1, z_1) do punktu (x_2, y_2, z_2) .

Wyдай polecenia

```
Graphics3D[Cylinder[{0, 0, 0}, {1, 1, 1}, 1/2]]
```

```
Graphics3D[
  Table[{EdgeForm[Opacity[.3]], Hue[RandomReal[]],
    Cylinder[RandomReal[10, {2, 3}], 0.2]}, {20}]]
```

```
Graphics3D[{Opacity[.3], EdgeForm[Opacity[.3]],
  Table[Cylinder[{0, 0, 0}, {0, 0, 2 r}], r], {r, 1, 5}]],
Boxed -> False]
```

Zadanie 8. Polecenie `Cone[{x1, y1, z1}, {x2, y2, z2}], r]` rysuje stożek promieniu podstawy r , środka podstawy (x_1, y_1, z_1) i wierzchołku (x_2, y_2, z_2) .

Wyдай polecenia

```
Graphics3D[Cone[{0, 0, 0}, {1, 1, 1}], 1/2]]
```

```
Graphics3D[
  Table[{EdgeForm[Opacity[.3]], Hue[RandomReal[]],
    Cylinder[RandomReal[10, {2, 3}], 0.2]}, {20}]]
```

```
Graphics3D[{Opacity[.3], EdgeForm[Opacity[.3]],
  Table[Cone[{0, 0, 0}, {0, 0, 2 r}], r], {r, 1, 5}]],
Boxed -> False]
```

Zadanie 9. Polecenie `Polygon[p1, p2, ...]` rysuje wypełniony wielokąt, o wierzchołkach $p_1, p_2, \dots$.

Wyдай polecenia

```
Graphics3D[Polygon[{1, 0, 0}, {1, 1, 1}, {0, 0, 1}]]]
```

Zadanie 10. Narysuj sześcian $A, B, C, D, A_1, B_1, C_1, D_1$ i jego przekrój płaszczyzną przechodzącą przez wierzchołki A, B, C_1, D_1 .

Utwórz sześcian:

```
szescian = {EdgeForm[{Thick, Blue}], FaceForm[{Pink, Opacity[0.1]}],
  Cuboid[]}
```

Utwórz przekrój:

```
p1 = Polygon[ {0, 0, 0}, {1, 0, 0}, {1, 1, 1}, {0, 1, 1}];
```

i wreszcie grafika:

```
Graphics3D[{szescian, {Red, p1}}, Boxed -> False]
```

Zadanie 11. Polecenie `Rotate[g, u, v]` obraca obiekt g o kąt u wokół wektora v .

Następujące polecenie dynamicznie obraca sześcian o kąt $= \frac{2\pi k}{20}$, $k = 1, \dots, 20$. Oś obrotu jest prosta przechodząca przez punkty $(0, 0, 0)$ i $(1, 1, 1)$.

```
pr = {-1, 2};
```

```
Manipulate[
  Graphics3D[ {Rotate[Cuboid[], 2 Pi k/20, {1, 1, 1}], {Red, Thick,
    Line[{{-1, -1, -1}, {2, 2, 2}}]}},
  , PlotRange -> {pr, pr, pr}], {k, 0, 20}]
```

I jeszcze to samo, tylko statycznie:

```
pr = {-1, 2};
t = Table[Rotate[Cuboid[], 2 Pi k/20, {1, 1, 1}], {k, 30}];
Graphics3D[t]
```

Zadanie 12. Narysować 5 brył platońskich.

Polecenie:

```
PolyhedronData["Cube"]
```

W miejsce "Cube" wpisać po kolei

```
"Dodecahedron", "Icosahedron", "Octahedron", "Tetrahedron"
```