

# Zadania do wykonania (1)

Na ocenę **3.0** należy wprowadzić drugie źródło światła.

Wskazówki:

- przestudiować w jaki sposób dodano pierwsze źródło światła,
- nie trzeba definiować ponownie parametrów materiałowych,
- nowemu źródłu nadać inny kolor i położenie przestrzenne,
- drugie źródło będzie identyfikowane przez `GL_LIGHT1`.

## Zadania do wykonania (2)

Na ocenę **3.5** należy umożliwić dynamiczną zmianę składowych koloru.

Wskazówki:

- celem jest zaobserwowanie jaki jest wpływ poszczególnych składowych,
- można ograniczyć się wyłącznie do jednego źródła światła,
- zmiana wartości powinna odbywać się za pośrednictwem klawiatury,
- na przykład:
  - ▶ jednym klawiszem wybrać aktualnie zmienianą składową,
  - ▶ dwoma innymi klawiszami zmieniać tę wartość o 0.1 w górę lub w dół,
  - ▶ minimalna wartość składowej koloru to 0.0, a maksymalna 1.0,
  - ▶ pomocniczo – bieżące wartości można wypisywać w konsoli.

## Zadania do wykonania (3)

Na ocenę **4.0** należy dodać poruszanie źródłami światła i ich wizualizację.

Wskazówki:

- wizualizację można wykonać za pomocą sfery zbudowanej z linii,

```
1| quadric = gluNewQuadric()
2| gluQuadricDrawStyle(quadric, GLU_LINE)
3| gluSphere(quadric, 0.5, 6, 5)
4| gluDeleteQuadric(quadric)
```
- użyć wartości  $x_s$ ,  $y_s$  i  $z_s$  jako argumentów funkcji `glTranslate()`,
- wartości `theta` i `phi` pobierać z ruchu myszką, jak w ramach Lab4,
- pamiętać o odwróceniu transformacji po zwizualizowaniu położenia,
- pozycję danego źródła światła do obliczeń koloru ustala wywołanie `glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position)`,
  - ▶ należy dodać odpowiednie wywołanie w ramach funkcji `render()`,
  - ▶ poprawnie uwzględnić położenie względem bieżących transformacji!

## Zadania do wykonania (4)

Na ocenę **4.5** należy dodać wektory normalne do modelu jajka.

Wskazówki:

- zadanie wymaga zrealizowania wcześniej co najmniej zadania (3) z Lab3,
- wyznaczyć wartości wektorów normalnych dla każdego wierzchołka jajka,
- pamiętać o znormalizowaniu długości wyznaczonych wektorów,
- skojarzyć konkretne wektory normalne z wierzchołkami modelu, używając funkcji `glNormal()` tuż przed `glVertex()`,
- na połowie modelu oświetlenie powinno zachowywać się poprawnie.

# Zadania do wykonania (5)

Na ocenę **5.0** należy wyświetlić wektory normalne i je poprawić.

Wskazówka:

- do wizualizacji użyć prymitywu `GL_LINES`,
  - ▶ rysować od wierzchołka do sumy wierzchołka i wektora normalnego,
- wizualizacja powinna być móc włączana i ukrywana na żądanie,
- wektory normalne na drugiej połówce modelu należy odwrócić,
  - ▶ każdą składową przemnożyć przez wartość  $-1$ ,
- zwrócić także uwagę na ułożenie wektorów na biegunach bryły.