- Wektory. Proszę powtórzyć rachunek wektorów wg. tekstu *wektory.pdf* (patrz: „abecadło matematyczne początkującego fizyka" na stronie *http://www.fis.agh.edu.pl/∼wozniak/abc_math)*, ew. Halliday, Resnick, Walker, t.1.

1. Dane sa dwa wektory: $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$, $\hat{b} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$. Obliczyć: a) długość każdego wektora, b) iloczyn skalarny, c) kąt pomiędzy wektorami, d) sumę i różnicę, e) iloczyn wektorowy, f) rzut wektora $\vec{a}$ na kierunek $\vec{b}$ i odwrotnie - rzut $\vec{b}$ na $\vec{a}$, e) wartość wyrażenia $(\vec{c} \times \vec{a}) \cdot \vec{a}$, dla dowolnego $\vec{c}$.

2. a) Oblicz: $\hat{i} \cdot \hat{i}$, $\hat{i} \times \hat{i}$, $\hat{k} \times \hat{j}$
   b) Dane sa wektory: $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j}, \vec{b} = 6\hat{k}$. Oblicz $\vec{b} \times \vec{a}$.

3. (Resnick,Halliday,Walker; t.1,rozdz.4,zad.2) Wektor położenia elektronu wynosi: $\vec{r_1} = (5m)\hat{i}-(3m)\hat{j}+(2m)\hat{k}$.
   a) Wyznacz długość wektora $\vec{r}$. Narysuj ten wektor w prawoskrętnym układzie współrzędnych.

4. (RHW1,r.4,zad.3) Wektor położenia protonu (w metrach) wynosi początkowo: $\vec{r}_1 = 5\hat{i} - 6\hat{j} + 2\hat{k}$, a w chwili późniejszej $\vec{r}_2 = -2\hat{i} + 6\hat{j} - 2\hat{k}$. a) znajdź wektor przemieszczenia protonu. b) Pod jakim kątem jest on nachylony do płaszczyzny xy? (odp. b: 16.1^o)
   Uwaga: znajdź błąd w odpowiedzi podręcznikowej.

5. Nadobowiązkowe: Zastosować rachunek wektorowy do wykazania wzorów:
   $$\sum_{k=0}^{n-1} cos\frac{2k\pi}{n} = \sum_{k=0}^{n-1} sin\frac{2k\pi}{n} = 0\ .$$
   Wskazówka: dla n wektorów o jednakowej długości, leżących na płaszczyźnie – rozpatrzyć ich sumę i rzuty na prostopadłe osie. Wektory są takie, że każdy z nich tworzy z poprzedzającym kąt $\frac{2\pi}{n}$, początek wektora umieść w końcu poprzedzającego.

6. Krawędzie równoległościanu wyznaczone sa przez wektory $\vec{a} = \hat{i}+2\hat{j}, \vec{b} = 4\hat{j}$, $\vec{c} = \hat{j}+3\hat{k}$. Znaleźć powierzchnię oraz objętość równoległościanu, posługując się własnościami iloczynow wektorów.

7. Sztywna obręcz o promieniu R toczy się bez poślizgu po poziomej powierzchni. Płaszczyzna koła jest pionowa, a jego oś przesuwa się poziomo z prędkością v (stałą) względem powierzchni. Tor punktu A, który w chwili początkowej miał współrzędne (0, 2R) przedstawia wektor wodzący:
   $$\vec{r}(t) = (vt + R\ sin\frac{vt}{R})\hat{i} + (R + R\ cos\frac{vt}{r})\hat{j}.$$
   Naszkicuj ten tor w układzie współrzędnych (x, y).