

1. Ciało o masie m znajduje się w położeniu opisanym wektorem $\overrightarrow{R(0)} = \hat{k}h$, a jego prędkość początkowa to $\overrightarrow{V(0)} = \hat{i}V_x$. Obliczyć zależność wektora położenia ciała od czasu $\overrightarrow{R(t)}$, oraz równanie toru $\overrightarrow{R(x)}$ jeżeli na ciało działa przyspieszenie $\vec{a} = -\hat{k}g$.
2. Z balonu znajdującego się na wysokości h i wznoszącego się z szybkością V_1 rzucono pionowo w górę ciało z szybkością V_0 . Oblicz jak wysoko wzniesie się ciało i po jakim czasie spadnie na Ziemię.
3. Przez rzekę o szerokości $s = 420$ m przepływa łódka, której wektor prędkości ma kierunek prostopadły do brzegów rzeki, a szybkość łódki względem wody wynosi $V_L = 2$ m/s. Obliczyć o jaki odcinek y będzie zniesiona łódka przez prąd rzeki, jeżeli szybkość prądu w rzece zmienia się wraz z odległością x od brzegu zgodnie z równaniem: $V = -4\left(\frac{x}{s}\right)^2 + 4\frac{x}{s} + \frac{1}{2}$
4. Piłkę wyrzucono ukośnie w górę pod kątem 45° z prędkością początkową $V_0 = 12$ m/s. W odległości 12 m od miejsca wyrzutu stoi pionowa ściana. Oblicz:
 - a) czas t_i po którym piłka trafi w ścianę,
 - b) czy piłka uderzy w ścianę wznosząc się czy już opadając?
 - c) oblicz składowe prędkości piłki V_x i V_y w momencie trafienia i szybkość wypadkową V ,
 - d) kąt pod jakim piłka trafi w ścianę,
 - e) maksymalną wysokość H na jaką wzniesie się piłka,
 - f) wysokość od podstawy ściany h na jakiej piłka w nią uderzy,
 - g) w jakiej odległości X od ściany piłka po sprężystym od niej odbiciu uderzy w ziemię.
5. Wspinacze utknęli na szczycie skały wznoszącej się 250 m nad poziomem ziemi. Samolot mający dostarczyć zaopatrzenie leci poziomo na wysokości 200 m ponad wspinaczami, z szybkością 250 km/h. Gdy znajduje się w pewnej odległości od szczytu skały następuje wyrzut zasobnika.
 - a) W jakiej odległości od celu zasobnik powinien zostać upuszczony z samolotu?
 - b) Jeżeli samolot zbliży się na odległość 400 m, to z jaką szybkością pionową (w górę czy w dół?) zasobnik musi być wyrzucony, aby trafił w cel?
 - c) Z jaką szybkością uderzy on w szczyt skały?
6. W chwili gdy spadająca swobodnie kula z gliny o masie M znajduje się na wysokości h nad ziemią i ma szybkość V_1 , trafia w jej środek, poruszający poziomo się z prędkością V_0 pocisk o masie $m = \frac{1}{4}M$, który utkwiał w kuli. Dane g . Oblicz:
 - A) szybkość kuli po wbiciu się w nią pocisku;
 - B) jak daleko od miejsca trafienia spadną kula z pociskiem,
 - C) pod jakim kątem kula uderzy w ziemię.
7. Mały prom kosmiczny o przekroju poprzecznym $S = 10$ m² lecący z szybkością $V = 10$ km/s wpada w obłok mikrometeorytów. Masa jednego mikrometeorytu wynosi $m = 0,02$ g, a w 1 m³ obłoku znajdują się $n = 2$ mikrometeority. Zakładają całkowicie sprężyste zderzenia cząsteczek z powłoką statku obliczyć, jaką siłę ciągu powinien zapewnić silnik promu, aby jego szybkość nie uległa zmianie.
8. W zawieszony na linie o długości L worek z piaskiem o masie M trafia lecący poziomo pocisk o szybkości V_0 . Pocisk więźnie w piasku i powoduje odchylenie linki z workiem o kąt α od pionu. Oblicz początkową szybkość pocisku.