

II

Zad. 1. Samochód jadący ze stałą prędkością o wartości $V_I=30\text{m/s}$ mija stojący w pobliżu radiowóz policyjny, który natychmiast rusza za nim w pościg. Wyznaczyć gdzie i kiedy policjanci dogonią ściganego, jeśli będą poruszać się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem o wartości $a=4\text{m/s}^2$. Jaka będzie wówczas prędkość radiowozu?

Zad. 2. Rowerzysta porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. W ciągu czasu $t_I=10\text{s}$ przejechał on drogę $S=30\text{m}$, przy czym wartość jego prędkości wzrosła pięciokrotnie. Określić przyspieszenie rowerzysty. **Odp.** $a = \frac{4S}{3t_I^2} = 0,4\text{m/s}^2$

Zad. 3. Aby móc oderwać się od Ziemi samolot musi osiągnąć szybkość $V_1 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Znaleźć czas rozbiegu i przyspieszenie samolotu, jeżeli długość rozbiegu wynosi $d=600\text{m}$. Założyć iż ruch samolotu jest jednostajnie przyspieszony oraz samolot przed rozbiegiem spoczywał.

Odp. (częściowa) $a = \frac{V_1^2}{2d} = 8,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Zad. 4. Samochód jadący z początkową szybkością $V_0=36\text{km/h}$ w pewnej chwili zaczął hamować tak, że zatrzymał się po upływie $t_h=2\text{s}$. Zakładając iż ruch samochodu był jednostajnie opóźniony, wyznaczyć ujemne przyspieszenie samochodu oraz drogę, jaką przebył on od rozpoczęcia hamowania. Przez przyspieszenie rozumiemy wielkość a_x równą x -składowej wektora przyspieszenia przy założeniu iż oś Ox ma kierunek i zwrot taki jak sam jak prędkość samochodu.

Odp. $a_x = -\frac{V_0}{t_h} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $S_h = \frac{V_0 t_h}{2} = 10\text{m}$

Zad. 5. Droga hamowania pojazdu poruszającego się po linii prostej była równa $S_h=30\text{m}$. Wiadomo iż w trakcie hamowania, które trwało $t_h=4\text{s}$ pojazd jechał ruchem jednostajnie opóźnionym. Określić początkową szybkość z jaką jechał pojazd.

Zad. 6. Wiadomo iż czas swobodnego (bez prędkości początkowej) pionowego spadku ciała z wieży o nieznannej wysokości na ziemię wyniósł $t_s=2\text{s}$. Określić szybkość ciała w chwili gdy znajdowało się ono na wysokości równej $1/3$ wysokości wieży. Znana jest wartość przyspieszenia ziemskiego $g=9,81 \text{ m/s}^2$.

Zad. 7. Ciało spada swobodnie (bez prędkości początkowej) z wieży o nieznannej wysokości na ziemię. Po czasie $t_p=2\text{s}$ ciało znalazło się na wysokości równej $3/4$ wysokości wieży. Określić

a) szybkość (wartość prędkości ciała) na tej wysokości

b) wysokość wieży z której spadało ciało

Dla uproszczenia rachunków przyjąć iż wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $g=10\text{m/s}^2$.

Odp. (do punktu b) $h = 2gt_p^2 = 80\text{m}$

Zad. 8. Z balonu wznoszącego się pionowo do góry ruchem jednostajnym z prędkością o wartości $V_0=5\text{m/s}$ wypadł przedmiot. Na jakiej wysokości nad ziemią był balon w chwili wypadnięcia przedmiotu, jeśli przedmiot po czasie $t_c=4\text{s}$ od chwili wypadnięcia spadł na ziemię? Jaka była wartość prędkości przedmiotu w momencie upadku jego na ziemię? Po jakim czasie przedmiot osiągnął najwyższą wysokość nad ziemią i na jakiej wysokości znajdował się on wówczas nad ziemią. Dla uproszczenia rachunków przyjąć iż wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $g=10\text{m/s}^2$.

Odp. (częściowa) Przedmiot wypadł z balonu na wysokości $h = \frac{1}{2}gt_c^2 - V_0t_c = 60\text{m}$

Zad. 9. Chłopiec stojący na ziemi podrzuca piłkę do góry z prędkością początkową o wartości $V_0=36\text{km/h}$.

a) Po jakim czasie wartość prędkości piłki zmniejszy się trzykrotnie? Na jakiej wysokości znajdować się będzie wówczas piłka?

b) Po jakim czasie piłka osiągnie najwyższą wysokość nad ziemią? Na jakiej wysokości nad ziemią będzie się wówczas piłka znajdowała?

c) Po jakim czasie piłka spadnie na ziemię?

Dla uproszczenia rachunków przyjąć iż wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $g=10\text{m/s}^2$.

Odp.(częściowa) a) $h_p = \frac{4V_0^2}{9g} = 4,4\text{m}$

Zad. 10. Chłopiec stojący na ziemi podrzucił piłkę pionowo do góry z pewną nieznaną prędkością początkową. Wiadomo iż po czasie $t_p=3\text{s}$ szybkość piłki zmalała czterokrotnie.

a) Określić szybkość (wartość prędkości) ciała z jaką chłopiec podrzucił piłkę do góry.

b) Po jakim czasie szybkość piłki zmaleje do zera? Na jakiej wysokości nad ziemią będzie się wówczas piłka znajdowała?

c) Po jakim czasie piłka spadnie na ziemię?

Dla uproszczenia rachunków przyjąć iż wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $g=10m/s^2$.

Odp.(częściowa) a) $V_0 = \frac{4gt_p}{3} = 40m/s$

Zad. 11. Znaleźć wartość prędkości początkowej z jaką wyrzucono ciało pionowo do góry, jeżeli na wysokości $h=2m$ znajdowało się ono dwukrotnie w odstępie czasu $\Delta t=2s$. Znana jest wartość

przyspieszenia ziemskiego $g=9.81m/s^2$. **Odp.** $V_0 = \sqrt{2gh + \left(\frac{g\Delta t}{2}\right)^2} = 11,6m/s$

Zad. 12. Ciało rzucono pionowo do góry z prędkością początkową o wartości $V_0=20m/s$. Znaleźć odstęp czasu między chwilami, gdy ciało znajdowało się na wysokości równej połowie maksymalnej wysokości nad Ziemią. Znana jest wartość przyspieszenia ziemskiego $g=9,81m/s^2$.

Zad. 13. Ciało rzucone pionowo do góry powróciło na ziemię po upływie czasu $t_c=4s$. Jaka była wartość prędkości początkowej ciała? Na jaką wysokość wzniosło się ciało? Dla uproszczenia rachunków przyjąć iż wartość przyspieszenia ziemskiego jest równa $g=10m/s^2$.

Odp. (częściowa) $h_m = \frac{gt_c^2}{8} = 20m$