

Fizyka 1, Zestaw 1

1. Dane są dwa wektory $A=(1,2,3)$ i $B=(-1,2,6)$. Oblicz ich długość, iloczyn skalarny, kąt między nimi oraz iloczyn wektorowy.

2. Dopuszczalna prędkość na autostradzie została zmniejszona ze 90 km/h do 80 km/h. Ile minut dłużej będzie trwała podróż między miastami oddalonymi o 300 km jadąc z dopuszczalną prędkością?

3. Dwie stacje metra są od siebie oddalone o 1100 m. Pociąg rusza ze stacji i jedzie z przyspieszeniem $1,2 \text{ m/s}^2$ przez pierwszą połowę dystansu dzielącego te stacje, a drugą połowę pokonuje z przyspieszeniem $-1,2 \text{ m/s}^2$. Wyznacz:

- czas jazdy pociągu pomiędzy stacjami

- maksymalną prędkość, jaką osiąga pociąg na tej drodze

Sporządź wykresy zależności $x(t)$, $v(t)$ i $a(t)$ opisujące ruch tego pociągu.

4. Samolot musi osiągnąć prędkość 360 km/h na pasie startowym, aby wzbić się w powietrze. Przyjmując stałe przyspieszenie i długość toru startowego równą 1,8 km, jakie najmniejsze przyspieszenie jest konieczne? Wynik podaj w m/s^2 .

5. Z jaką prędkością należy rzucić piłkę pionowo do góry, aby osiągnęła ona wysokość 15 m? Jak długo piłka będzie znajdowała się w powietrzu? Pomiń opór powietrza i przyjmij przyspieszenie ziemskie równe $9,81 \text{ m/s}^2$.

6. Startujący samolot naddźwiękowy od momentu ruszenia do momentu osiągnięcia prędkości maksymalnej porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem a . Po upływie czasu T od momentu rozpoczęcia startu, w miejscu gdzie stał samolot eksploduje ładunek wybuchowy. Powstała fala uderzeniowa rozchodzi się ze stałą prędkością dźwięku V_d . Jaki warunek na czas T musi być spełniony, aby instrumenty w samolocie zarejestrowały falę uderzeniową? Samolot porusza się po linii prostej.

7. Współrzędna cząstki poruszającej się wzdłuż osi x zależy od czasu zgodnie ze wzorem

$$x(t) = -32 + 24t^2 \exp(-0,03t),$$

Gdzie x jest wyrażone w metrach, a t w sekundach. Podaj wyrażenia opisujące prędkość i przyspieszenie jako funkcje czasu. Znajdź chwilę, w której prędkość cząstki jest równa 0.