

KORESPONDENCYJNY KURS PRZYGOTOWAWCZY Z FIZYKI

LISTA ZADAŃ NR 1

1. Dwa ciała, które rozpoczęły ruch w tej samej chwili i w tej samej odległości od punktu $s = 0$, poruszają się po równoległych prostych. Zależności prędkości pierwszego z nich i drogi drugiego od czasu dane są wzorami:

$$v_1 = 1 + t, \quad s_2 = 1 + 2t + 3,5t^2 - 3t^3.$$

Podaj wzory opisujące:

- prędkość drugiego ciała,
- przyśpieszenie obu ciał, określ ruchy tych ciał,
- drogę drugiego ciała.

Wyznacz przedziały czasu, w których odległość drugiego ciała od punktu $s = 0$ przewyższa odległość pierwszego ciała od tego punktu.

2. Koło o promieniu $r = 1$ m obraca się wokół osi przechodzącej przez jego środek ze stałym przyśpieszeniem kątowym $\varepsilon = 0,5$ rad/s². W czasie od $t_1 = 4$ s do $t_2 = 6$ s wykonało obrót o $\alpha = 2$ rad. Wylicz prędkość liniową, przyśpieszenie dośrodkowe i przyśpieszenie styczne punktu oddalonego o $0,5r$ od środka koła w chwili $t = 8$ s. Podaj drogę, jaką przemierzy ten punkt do tego czasu.
3. Kamień zsuwa się po zboczu o nachyleniu $\alpha = 30^\circ$. Współczynnik tarcia kamienia o zbocze wynosi $\sqrt{3}/6$. Po przebyciu odległości $s = 180$ m od początku ruchu kamień wpada w przepaść — zbocze przechodzi w pionową ścianę o wysokości $h = 200$ m. W jakiej odległości od tej ściany spadnie kamień, jeżeli u jej podstawy teren jest płaski? (Przyjąć $g = 10$ m/s².)
4. Na ciało o masie $m = 0,6$ kg działa zmienna siła, opisana wzorem $F = 9t$ (t — czas). Wylicz:
- Przyśpieszenie ciała w chwilach $t_1 = 0$, $t_2 = 1$ s i $t_3 = 2$ s.
 - Średnią arytmetyczną przyśpieszeń $a(t_1)$ i $a(t_2)$ oraz $a(t_2)$ i $a(t_3)$.
 - Prędkość ciała w funkcji czasu, przyjmując $v(0) = 0$.
 - Drogę ciała w funkcji czasu, przyjmując $s(0) = 0$.
 - Średnią prędkość i średnie przyśpieszenie w przedziale czasu $t \in \langle 1, 4 \rangle$.
5. Tor wyścigowy w kształcie pierścienia o szerokości $d = 50$ m i promieniu wewnętrznym $r = 200$ m jest nachylony do poziomu pod kątem α takim, że samochód jadący z prędkością 180 km/h utrzymuje się na wewnętrznym brzegu bez tarcia. Czy można na nim jeździć bez tarcia z prędkością 200 km/h? (Rozwiąż problem nie używając pojęcia „pseudosiły odśrodkowej”, $g = 10$ m/s²).
6. Ładunek elektryczny przyśpieszany napięciem $U = 1000$ V wpada w obszar pola elektrycznego o natężeniu $E = 8 \cdot 10^4$ V/m, poprzecznego do jego prędkości. Wyznacz wektor indukcji pola magnetycznego, które spowoduje, że ładunek nie zostanie odchyłony od pierwotnego kierunku. Obliczenia przeprowadź dla elektronu i protonu.