

Zadania domowe - seria 2

Zadanie 1.

Po boisku toczy się piłka z prędkością $v_p = [1, -2]v_0$. Jaka jest prędkość piłki względem zawodnika biegnącego po boisku z prędkością $v_z = [3, 4]v_0$? Przyjąć, że $v_0 = 1 \frac{m}{s}$.

Zadanie 2.

Wagon o długości 24 m porusza się ze stałą prędkością względem peronu. Z początku wagonu wypuszczono piłkę, która toczy się po jego podłodze z prędkością 6 m/s przeciwnie do kierunku jazdy. Z jaką prędkością porusza się wagon jeśli piłka w układzie peronu pokonała drogę 48 m dolatując do końca wagonu.

Zadanie 3.

Ruch punktu materialnego w biegunowym układzie odniesienia opisują równania $r(t) = bt$, $\varphi(t) = c/t$ (gdzie b, c to stałe). Znaleźć tor ruchu, prędkość i przyspieszenie punktu jako funkcję czasu.

Zadanie 4.

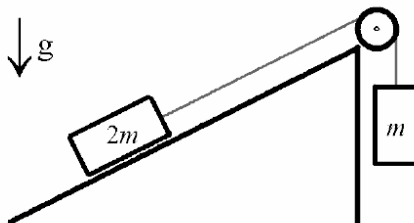
Punkt materialny porusza się po krzywej płaskiej opisanej równaniem parametrycznym:

$$\begin{aligned}\rho(t) &= Re^{\omega t} \\ \varphi(t) &= \omega t\end{aligned}$$

Jaki kąt tworzy przyspieszenie normalne z tranwersalnym?

Zadanie 5.

Na równi o kącie nachylenia α , znajduje się klocek o masie $2m$, którego współczynnik tarcia poślizgowego o równię wynosi μ . Do klocka jest przymocowana linka, którą przewieszono przez nieważki i mogący się obracać bez tarcia bęben u szczytu równi, zaś na drugim końcu linki zawieszono drugi klocek o masie m . Początkowo nieruchome klocki spontanicznie zaczęły się poruszać tak, że klocek na równi się zsuwa. Określ z jakim przyspieszeniem porusza się każdy z klocków oraz oblicz wartość liczbową przyspieszenia, jeśli $\alpha = 45^\circ$, $\mu = 0,1$, zaś $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Zadanie 6.

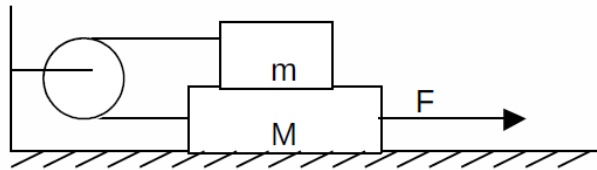
Jaką siłę F należy przyłożyć do masy $M = 2 \text{ kg}$ w układzie przedstawionym na poniższym rysunku, aby poruszała się ona z przyspieszeniem $a = 5 \text{ m/s}^2$, jeżeli:

- siła tarcia działa tylko między masą $m = 3 \text{ kg}$ i masą M , a współczynnik tarcia kinetycznego wynosi $\mu_1 = 0,3$;
- siła tarcia działa między masą m i masą M (współczynnik tarcia kinetycznego wynosi $\mu_1 = 0,3$) oraz między podłożem a masą M (współczynnik tarcia kinetycznego wynosi $\mu_2 = 0,4$).
- Ile wynosi maksymalna wartość siły F , dla której układ pozostaje w spoczynku jeśli uwzględnimy tarcie pomiędzy masami M i m oraz pomiędzy masą M a podłożem?

Współczynniki tarcia statycznego pomiędzy:

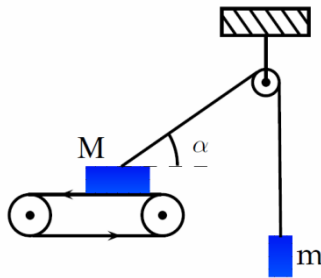
- masą M a m wynosi $f_1 = 0,6$,
- masą M a podłożem – $f_2 = 0,8$.

Przyjąć wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 10 \text{ m/s}^2$. Nić łącząca masy jest nieważka i nierozciągliwa.



Zadanie 7.

Na przesuwającej się z prędkością V względem podłoża poziomej taśmie podajnika leży skrzynka o masie M przytrzymywana od góry przez linę. Do drugiego końca liny jest przymocowana masa m , a lina jest przerzucona przez nieruchomy bloczek (to znaczy o osi nie przesuwającej się względem podłoża) znajdujący się powyżej taśmy. Oblicz jaki jest współczynnik tarcia kinematycznego skrzynki o taśmę jeśli w stanie równowagi obu mas M i m linka przyczepiona do klocka M utrzymuje kąt α z poziomem (czyli w stanie gdy masy nie poruszają się względem podłoża)? Przyspieszenie grawitacyjne wynosi g .



Zadanie 8.

Na stalowej, poziomej płycie leżą drobne monety. Płyta wykonuje harmoniczne drgania w górę i w dół z amplitudą a i częstością f . Dla jakich wartości a i f mamy szansę usłyszeć brzęk monet?

Zadanie 9.

Wahadło matematyczne o długości l przymocowane jest „sufitu” wagonika zjeżdżającego swobodnie (bez tarcia) po torze nachylonym do poziomu pod kątem α . Ile wynosi okres małych drgań tego wahadła?

Zadanie 10.

Mała kulka zawieszona na nieważkiej nici zaczepionej u góry wykonuje jednostajny ruch po okręgu w płaszczyźnie poziomej zakreślając wraz z nicią stożek. Określ okres tego ruchu wiedząc, że nić ma długość L , przyspieszenie pola siły ciężkości wynosi g , zaś kąt jaki tworzy nić z pionem wynosi α .

Zadanie 11.

Ze szczytu klina o kształcie trójkąta prostokątnego i kątach nachylenia α i β , zsuwają się po zboczach dwa klocki o masach M oraz m . Z jakim przyspieszeniem a powinien poruszać się klin, aby oba klocki startujące ze szczytu bez prędkości początkowej względem równi zsunęły się w takim samym czasie? Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o podłoże wynosi μ . Obydwa klocki należy traktować jak punkty materialne.