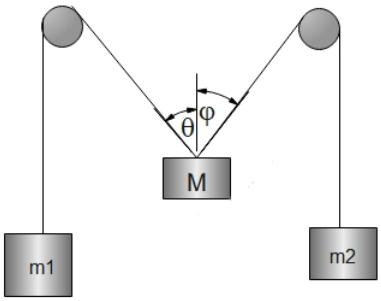
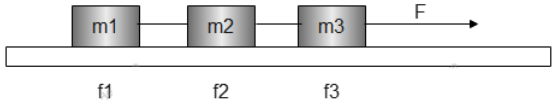
Podstawy Fizyki

Seria 2

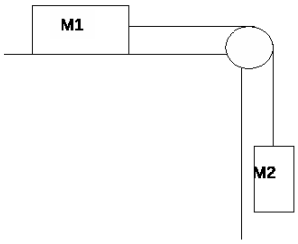
Zadanie 1. Uczniowie do klocka o masie $M = 5\,\mathrm{kg}$ przymocowali dwie nierozciągliwe linki. Każdą z nich przerzucono przez nieruchomy bloczek i doczepiono do niej odpowiednio klocki o masie m_1 i m_2 (rysunek poniżej). Wiedząc, że $\phi = 60°$ oraz $\theta = 45°$, jaki powinien być stosunek mas m_2/m_1 aby przedstawiony układ pozostawał w równowadze?



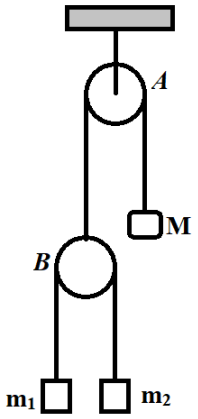
Zadanie 2. Na stole leżą trzy klocki o masach $m_1 = 1\,\mathrm{kg}$, $m_2 = 0{,}5\,\mathrm{kg}$ oraz $m_3 = 1{,}5\,\mathrm{kg}$. Klocki są połączone ze sobą nicią, która ulega zerwaniu pod działaniem siły $N_{max} = 40\,\mathrm{N}$. Współczynniki tarcia miedzy klockami a stołem wynoszą kolejno: $\mu_1 = 0{,}1$, $\mu_2 = 0{,}15$, $\mu_3 = 0{,}25$. Do pierwszego klocka przyłożono siłę F skierowaną tak jak na poniższym rysunku, której wartość zmienia się w sposób ciągły. Która z nici ulegnie zerwaniu jako pierwsza? Przy jakiej minimalnej wartości siły F to nastąpi?



Zadanie 3. Na stole spoczywa klocek o masie $M_1 = 2\,\mathrm{kg}$, do którego przyczepiono nierozciągliwą nić, którą przerzucono przez nieruchomy bloczek. Z drugiej strony nici przymocowana masę $M_2 = 3{,}5\,\mathrm{kg}$. Między stołem a klockiem M_1 współczynnik tarcia wynosi μ. Zakładając, że układ porusza się z przyspieszeniem równym $a = 6\,\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-2}$, wyznacz wartość współczynnika tarcia μ.



Zadanie 4. Przez nieruchomy i nieważki bloczek A przerzucono nierozciągliwą linkę. Na jednym z jej końców przymocowano klocek o masie $M = 4\,\mathrm{kg}$, zaś drugi koniec przyczepiono do bloczka B. Przez bloczek B rzerzucono także nieważką linkę, do której doczepiono z obu stron masy $m_1 = 1\,\mathrm{kg}$ i $m_2 = 2{,}5\,\mathrm{kg}$. Z jakim przyśpieszeniem będzie poruszała się masa M?



Zadanie 5. Do tarczy przymocowano pionowy pręt, do którego przymocowano na nierozciągliwej nici o długości $l = 90\,\mathrm{cm}$ klocek o masie m. Tarcza obraca się względem osi przechodzącej przez jej środek z prędkością kątową ω. Przyjmując, że pręt jest przymocowany w odległości $d = 40\,\mathrm{cm}$ od środka tarczy, oraz że podczas ruchu tarczy klocek odchylił się o kąt $\alpha = 60°$, wyznacz wartość prędkości kątowej tarczy.

Zadanie 6. Na równi pochyłej o kącie nachylenia α znajduję się naczynie z pewną cieczą. W pewnym momencie naczynie zaczęło się zsuwać z równi. Wiedząc, że współczynnik tarcia między równią a naczynie wynosi μ, wyznacz nachylenie powierzchni cieczy w naczyniu względem powierzchni równi pochyłej.

Zadanie 7.

Uczniowie umieścili na równi pochyłej o kącie nachylenia α klocek o masie m. Współczynnik tarcia klocka o powierzchnię równi wynosi μ. W pewnej chwili uczniowie nadali klockowi prędkość v_0 i zaczął on zsuwać się z równi ze stałym przyspieszeniem. Jaką postać ma równanie ruchu klocka $x(t)$ względem równi? Jak będzie ono wyglądało, jeśli równia będzie poruszała się ze stałym przyspieszeniem a_r, skierowanym w przeciwnym kierunku, do kierunku zsuwania się klocka?

Zadanie 8. Na równi pochyłej o kącie nachylenia α umieszczono klocek o masie m, na który działa siła F skierowana poziomo w górę równi. Wiedząc, że między klockiem a podłożem równi występuje tarcie charakteryzowane współczynnikiem μ, wyznacz dla jakiej wartości siły F klocek będzie poruszał się w górę równi.

Zadanie 9. Uczniowie na nierozciągliwej nici o długości l umieścili kulę o masie m, otrzymując wahadło matematyczne. Ruch kuli można opisać następującym równaniem: $\phi(t) = \phi_0 \sin(\omega t)$, gdzie ϕ to kąt odchylenia nici od pionu, zaś ω jest dodatnią stałą liczbową a ϕ_0 amplitudą drgań. Wyznacz siłę naciągu nici w wahadle.