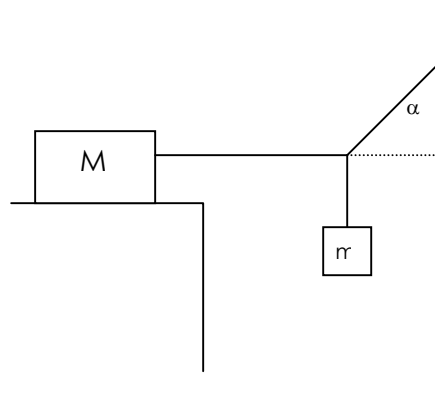


## Treści zadań na ćwiczenia, Fizyka 1 (Mechanika) Seria III

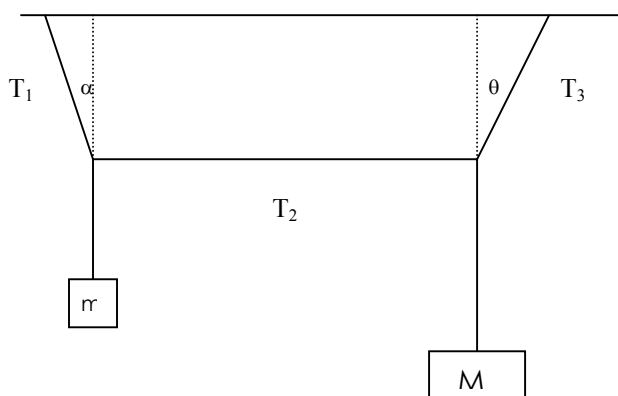
### Zadanie 1

Układ pokazany na rysunku jest w równowadze, ale zaczyna się poruszać jeśli jakkolwiek dodatkowa masa zostanie dołożona do ciężarka  $m=5\text{ kg}$ . Jaki jest współczynnik tarcia statycznego pomiędzy klockiem o masie  $M=10\text{ kg}$  a płaszczyzną na której on spoczywa.



### Zadanie 2

Układ pokazany na rysunku jest w równowadze i sznurek w centrum jest dokładnie poziomo. Znaleźć naprężenia  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  oraz kąt  $\theta$  jeśli znane są masy  $m$ ,  $M$  oraz kąt  $\alpha$ .



### Zadanie 3

Po równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha$  zsuwa się klocek. Zależność przebytej drogi do czasu dana jest wzorem  $x(t)=A+Bt+Ct^2$ , gdzie  $A, B, C$  – stałe.

Oblicz współczynnik tarcia klocka o równie.

### Zadanie 4

Dwie masy  $M_1$  i  $M_2$  są połączone nierozciągliwą giętą liną o zaniedbywaną masę. Masa  $M_1$  leży na poziomym stole i może się po nim poruszać doznając siły tarcia ze współczynnikiem tarcia poślizgowego równym  $f$ . Masa  $M_2$  zwisa na linie poza krawędzią stołu. Zakładając, że na linę nie działa siła tarcia ani od powierzchni stołu, ani od krawędzi oblicz przyspieszenie w ruchu tych mas pod wpływem siły ciężkości. Zakładamy, że w czasie ruchu mas linę jest naprężona. Ile wynosi naprężenie liny? Przyspieszenie grawitacyjne wynosi  $g$ . Przedyskutuj możliwe rozwiązania w zależności od początkowej prędkości ruchu



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Projekt Fizyka wobec wyzwań XXI w. współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki**

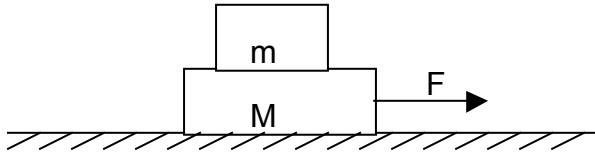
masy  $M_1$  (zakładamy, że kierunek tej prędkości początkowej może być tylko wzdłuż naprężonej liny). Zakładamy też, że obie części liny są prostopadłe do krawędzi stołu.

### Zadanie 5 (nadobowiązkowe dla kierunku fizyka medyczna i neuroinformatyka)

Na desce o masie  $M$  leży ciało o masie  $m$ , tak jak na rysunku. Współczynnik sił tarcia między deską a podłożem oraz między ciałem a deską wynosi  $\mu$ . Jaka powinna być wartość siły  $F$ , aby:

- deska nie poruszała się,
- deska poruszała się, a masa  $m$  nie ześlizgiwała się po desce,
- między masą  $m$  i deską występował poślizg ?

Który z wymienionych przypadków zachodzi, gdy tarcia nie ma ?



### Zadanie 6

Oscylatorem harmonicznym nazywamy punkt materialny, który wykonuje drgania pod wpływem siły zwrotnej  $F(x) = -kx$ . Zapisz równanie ruchu oscylatora harmonicznego. Rozwiąż to równanie (wyznacz  $x(t)$ ) oraz korzystając z pochodnej oblicz prędkość i przyspieszenie oscylatora.

### Zadanie 7

Swobodnie spadający kamień o masie  $m$  wpada do studni z prędkością początkową  $V_0$ . Zakładamy, że w wodzie działa siła oporu  $\vec{F} = -k\vec{V}$ . Znaleźć równanie położenia, prędkości oraz przyspieszenia w zależności od czasu.

### Zadanie 8 (nadobowiązkowe dla kierunku fizyka medyczna i neuroinformatyka)

Zapisać równanie ruchu dla oscylatora tłumionego, gdzie siła tłumiąca jest proporcjonalna do wartości prędkości. Sprawdzić, że równanie  $x(t) = A \cdot e^{\frac{-bt}{2m}} \cos(\omega t + \varphi)$ , spełnia równanie ruchu oscylatora harmonicznego. Podać interpretację parametrów  $\omega, b, A$ . Narysować odpowiedni rysunek.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Projekt *Fizyka wobec wyzwań XXI w.* jest wspierany przez Europejski Fundusz Społeczny w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki**