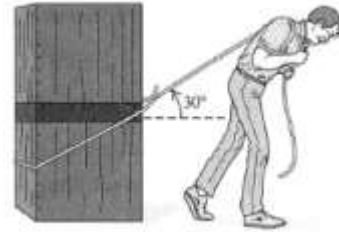


Lista 3: Dynamika. Energia potencjalna i kinetyczna

1. Za pomocą liny człowiek ciągnie skrzynię o masie 100 kg (patrz rysunek obok). Z jaką siłą człowiek ciągnie za linę i ile wynosi siła nacisku skrzyni na podłogę, jeżeli skrzynia przesuwa się po podłodze ze stałą prędkością 0,1 m/s? W czasie ruchu lina jest nachylona do poziomu pod kątem 30° . Współczynnik tarcia kinetycznego pomiędzy skrzynią a podłogą wynosi 0,3.



2. Małpka o masie $m = 30$ kg zaczęła wspinać się po linie ruchem jednostajnie przyspieszonym, przebywając w czasie $t = 1$ s drogę $h = 2$ m. Ile wynosi w tym czasie naprężenie liny? Przyjmij przyspieszenie ziemskie $g = 10$ m/s².

3. Na ciało o masie $m = 0,6$ kg, poruszające się wzdłuż linii prostej, działa zmienna siła opisana wzorem $F = 9t$ (t - czas). Oblicz:

- przyspieszenie ciała w chwilach $t_1 = 0$ s, $t_2 = 1$ s i $t_3 = 2$ s;
- prędkość ciała w funkcji czasu, przyjmując $v(0) = 0$ m/s;
- przemieszczenie ciała w funkcji czasu.

4. Na końcach nieważkiej i nierozciągliwej nici, przerzuconej przez nieważki blok, zawieszono ciężarki o masach $m_1 = 2$ kg i $m_2 = 3$ kg. Lżejszy z nich znajduje się 2 m niżej od cięższego. Po jakim czasie znajdą się na tej samej wysokości, jeśli puścimy je swobodnie?

5. Jaką prędkość początkową v_0 trzeba nadać ciału o masie m , aby wjechało na szczyt wzgórza o długości d i kącie nachylenia α do poziomu, jeżeli współczynnik tarcia pomiędzy ciałem a powierzchnią wzgórza wynosi f ? Oblicz czas t_k trwania ruchu.

6. Ciało ześlizguje się najpierw po równi pochyłej tworzącej kąt $\alpha = 45^\circ$ względem poziomu, a następnie po płaszczyźnie poziomej. Znaleźć wartość współczynnika tarcia f , jeżeli ciało przebywa wzdłuż poziomego odcinka drogi taką samą odległość, jak wzdłuż równi pochyłej.

7. Odrzutowiec sił morskich o ciężarze 231 kN musi osiągnąć prędkość 85 m/s, aby mógł wznieść się w powietrze. Silnik samolotu umożliwia uzyskanie siły do 107 kN, lecz nie wystarcza to do osiągnięcia przez samolot prędkości potrzebnej do startu na pasie o długości 90 m, dostępnym na lotniskowcu. Jaką minimalną siłą musi działać na odrzutowiec wyrzutnia, stosowana w celu ułatwienia samolotom

startu? Załóż, że zarówno wyrzutnia, jak i silnik samolotu działają na samolot stałą siłą przez cały czas jego rozpędzania się.

8. Kropla deszczu o promieniu 1,5 mm spada z chmury znajdującej się na wysokości 1,2 km nad ziemią. Współczynnik oporu aerodynamicznego C dla kropli wynosi 0,6. Zakładamy, że kropla ma kształt kuli przez cały czas lotu. Gęstość wody jest równa 1000 kg/m^3 , a gęstość powietrza wynosi $1,2 \text{ kg/m}^3$. Siła oporu aerodynamicznego jest opisana równaniem: $F_T = C\rho S v^2/2$.

a) Ile wynosi prędkość graniczna kropli?

b) Ile wynosiłaby prędkość kropli tuż przed upadkiem na ziemię, gdyby nie było siły oporu powietrza?

9. Które zadania z list 2 i 3 można rozwiązać korzystając z zasady zachowania energii? Przeprowadź stosowne obliczenia.