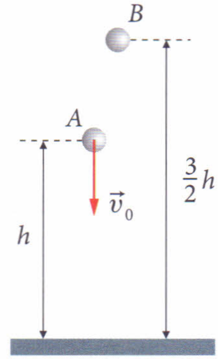
ZADANIA

1. Oblicz drogę przebytą przez łyżwiarza, który wjechał z prędkością o wartości $v_0 = 10\ \mathrm{m/s}$ na oblodzoną górkę i zatrzymał się na wysokości $h = 4\ \mathrm{m}$ (mierzonej od podnóża górki). Współczynnik tarcia łyżew o lód $f = 0{,}1$. Przyjmij, że $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$.

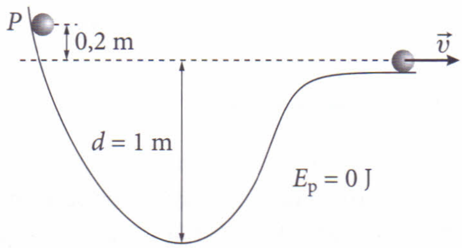
2. Piłkę rzucono na podłogę z wysokości h (rys. 18.9). Wyprowadź wzór na wartość prędkości, którą nadano piłce, jeśli po odbiciu od podłogi podskoczyła na wysokość $1{,}5h$. Pomiń opory ruchu, a uderzenie o podłogę potraktuj jako doskonale sprężyste (tzn. załóż, że piłka nie straciła energii w tym zderzeniu).



Rys. 18.9

3. Skorzystaj z zasady zachowania energii oraz z teorii rzutu ukośnego i wyprowadź wzór na maksymalną wysokość ciała wyrzuconego z prędkością początkową $\vec{v}_0$ pod kątem α do poziomu. Pomiń opór powietrza.

4. Mała kulka zsuwa się bez tarcia z punktu P $(v_0 = 0)$ po torze krzywoliniowym w płaszczyźnie pionowej (rys. 18.10). Przyjmij, że poziom, na którym energia potencjalna wynosi zero, przechodzi przez najniższy punkt toru. Oblicz szybkość kulki na poziomym odcinku toru. Czy szybkość ta zależy od d? Uzasadnij odpowiedź.



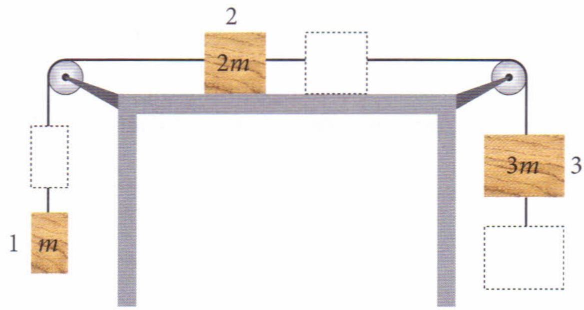
Rys. 18.10

5. W przykładzie 14.4 ustaliliśmy, że kawałek lodu oderwie się w pewnym punkcie od kulistej powierzchni igloo, bo wartość siły wzajemnego nacisku stanie się równa zeru.
   a) Przerysuj do zeszytu rysunek 14.7, a następnie, analizując siły działające na kawałek lodu, wyprowadź wzór na szybkość, którą osiągnie kawałek lodu w chwili odrywania się od powierzchni igloo.
   b) Wykaż, że wysokość, na której kawałek lodu oderwie się od powierzchni igloo, wyraża się wzorem:

$$h = \frac{2}{3} \cdot r$$

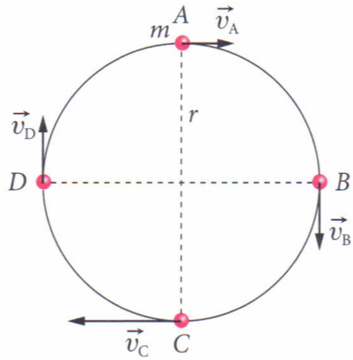
gdzie r jest promieniem igloo.
Powołaj się na odpowiednie zależności lub prawa fizyczne, niezbędne do wyprowadzenia tego wzoru.

6. Energia potencjalna klocka 3 (rys. 18.11) zmalała w pewnym czasie o 2,7 J. Oblicz:
a) przyrost energii potencjalnej klocka 1,
b) przyrost energii kinetycznej każdego z klocków,
c) zmianę całkowitej energii każdego z klocków w tym czasie.
Przedstaw rozumowanie prowadzące do rozwiązania zadania. Pomiń opory.



Rys. 18.11

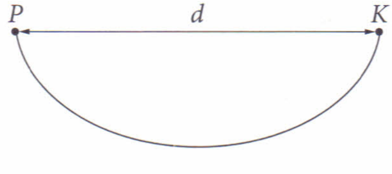
7. Koralik o masie m, przywiązany do końca nitki, wiruje po okręgu o promieniu r w płaszczyźnie pionowej (rys. 18.12). W punkcie A koralik ma minimalną szybkość konieczną do utrzymania się na okręgu.



Rys. 18.12

Wyprowadź i zapisz wzory pozwalające wyznaczyć odpowiednio:
a) szybkości koralika w punktach A, B, C i D tylko za pomocą promienia okręgu r i przyspieszenia ziemskiego g;
b) wartości sił sprężystości nitki w punktach A, B, C i D tylko za pomocą ciężaru koralika $m \cdot g$.

8. Dwa punkty: P i K (rys. 18.13) leżące na tym samym poziomie są oddalone od siebie o $d = 12{,}56$ m. Punkty te połączono cykloidą (patrz infografika s. 181), po której puszczone swobodnie ciało porusza się bez tarcia. Oblicz maksymalną energię kinetyczną, jaką podczas tego ruchu osiągnie ciało o masie $m = 0{,}2$ kg.



Rys. 18.13