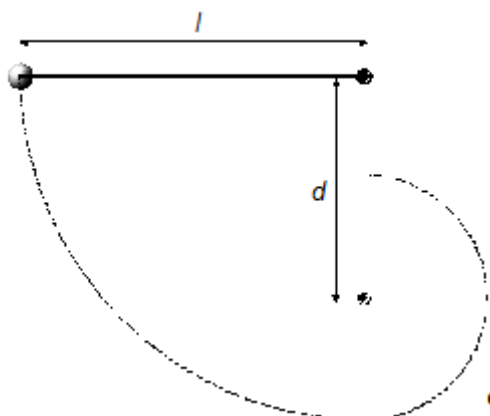


1. Z góry nachylonej pod kątem 30° do poziomu, z wysokości 30 m zjeżdżają sanki o masie 50kg. Współczynnik tarcia sanek o śnieg równy jest 0.2. Jak daleko od podstawy stoku odjadą sanki? Jaka praca została wykonana przez siłę tarcia na stoku i na płaskim odcinku?
2. Jaką pracę wykonuje siła $\vec{F} = (3\text{N}, 4\text{N}, 0)$ przemieszczająca punkt materialny z położenia $(2\text{m}, 3\text{m}, 0)$ do położenia $(3\text{m}, 0, 0)$?
3. Jaką pracę wykonuje sprężyna przy rozciągnięciu od stanu spoczynku o 20 cm, jeżeli współczynnik sprężystości wynosi $k=50 \text{ N/m}$?
4. Mały wagonik o masie 7kg porusza się bez tarcia poziomo z prędkością 4m/s. W pewnym momencie popychany jest w kierunku początkowej prędkości tak, że jego prędkość wzrasta, z siłą 10 N na odcinku 3m. Proszę policzyć końcową prędkość wagonu korzystając z pracy i energii. Proszę zrobić to samo wykorzystując zasady dynamiki i kinematykę.
5. Pewien pomysłowy budowlaniec wymyślił urządzenie do podawania cegieł na mur. W tym celu umieszczał cegłę warzącą 1.8kg na sprężynie o stałej $k=450 \text{ N/m}$. O ile cm powinno być początkowo ściśnięta sprężyna aby cegła mogła być wyrzucona pionowo do góry na wysokość 3.6 m? Masę sprężyny zaniedbać. Jaką ma długość sprężyna w momencie oderwania się cegły w stosunku do długości sprężyny bez obciążenia?
6. Wążąca 0.7 tony awionetka wznosi się z prędkością 150 m/min wykorzystując pełną moc silnika 100 koni mechanicznych. Jaka część mocy silnika jest wykorzystywana do wznoszenia się samolotu a jaka zużywana jest łącznie na opory powietrza nieefektywność śmigła i pozostałe straty?
7. Kulka przymocowana jest na nieważkiej nierozciągliwej nici o długości $l = 5 \text{ m}$, jak na rysunku poniżej. Po uwolnieniu porusza się po torze zaznaczonym linią przerywaną.
 - a) Obliczyć prędkość kulki w najniższym punkcie toru.
 - b) W jakiej minimalnej odległości d w pionie od miejsca zamocowania kulki powinien być umieszczony pręt prostopadły do toru ruchu kulki aby kulka zatoczyła wokół niego pełny okrąg?



8. Usuńmy założenie o nierozciągliwości nici w sytuacji jak z poprzedniego zadania. Załóżmy, że wydłużenie nici w najniższym punkcie toru jest dużo mniejsze od długości nici a współczynnik sprężystości nici wynosi k . Pokazać, że:
 - a) Wydłużenie w najniższym punkcie toru wynosi $\Delta l = 3mg/k$.

b) Prędkość kulki w tym samym punkcie wynosi $v = \sqrt{2g(l - \frac{3mg}{k})}$.

9. Przykładowo, na wykładzie z fizyki osoby śpiące zużywają energię w tempie około 80 J/s, a osoby uważające ok. 150W. Łagodne ćwiczenia 500 W intensywne 1000 W ale tylko 100 W na zewnątrz ciała jako energia mechaniczna (Człowiek może wykonywać pracę mechaniczną tylko z mocą 100 W). Jak długo trzeba ćwiczyć (np. gimnastyka łagodna 500W) aby stracić (spalić) 500 g tłuszczu? Tłuszcz zawiera ok. 40000 J/g. Stąd 500 g tłuszczu zawiera $2 \cdot 10^7$ J. Ponieważ $P = E/t$ więc $t = E/P = 2 \cdot 10^7 \text{ J} / 500 \text{ W} = 11 \text{ h}$. Ile kalorii musi zawierać pożywienie aby utrzymać się przy życiu? Minimalna moc 80 W (sen), 150 W gdy się nie śpi, średnio 110 W. $E = Pt = 110 \text{ W} \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 9.5 \cdot 10^6 \text{ J}$. Ponieważ 1 kilokaloria = 4180 J więc $E = 2260 \text{ kcal}$ (często mylona z cal).
10. Samochód jedzie z prędkością 100 km/h i zużywa 8 litrów benzyny na 100 km. Jaka moc jest potrzebna do utrzymania tej stałej prędkości? 1 litr benzyny - $3.7 \cdot 10^7 \text{ J}$ więc $P = (8 \cdot 3.7 \cdot 10^7 \text{ J}) / (3600 \text{ s}) = 7 \cdot 10^4 \text{ W} = 70 \text{ kW}$. Dla porównania w mieszkaniu zużywamy około 1 - 1.5 kW energii elektrycznej. Samochód zużywa kilkadziesiąt razy więcej.
11. Skoczek na linie "bungee" skacze z punktu A i osiąga najniższy punkt. Skoczek korzysta z liny o długości l , która rozciąga się sprężysto ($F = -kx$), aż do zerwania, co następuje gdy lina wydłuży się o $x = 50\%$ w stosunku do długości początkowej. Ile razy wytrzymałość liny na zerwanie musi być większa niż ciężar skoczka, żeby lina nie urwała się?
12. Siła potrzebna do holowania łodzi ze stałą prędkością jest proporcjonalna do tej prędkości. Jaka moc jest potrzebna do holowania łodzi ze stałą prędkością, równą 12 km/h, jeśli przy holowaniu tej łodzi z prędkością 4 km/h potrzebna jest moc równa 10 KM?