

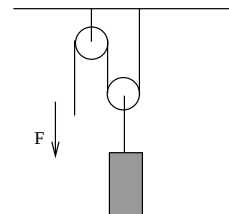
ZESTAW 9
Praca i energia

1. Bryła lodu ulega przemieszczeniu $\vec{d} = 15m\vec{i} - 12m\vec{j}$ po linii prostej przez siłę $\vec{F} = 210N\vec{i} - 150N\vec{j}$. Jaką pracę wykonuje ta siła?

2. Oblicz pracę wykonaną przez siłę $F = a/x^2$, gdzie $a=9\text{ Nm}^2$ przy przemieszczaniu punktu materialnego z położenia $x_1=1\text{m}$ do położenia $x_2=3\text{ m}$

3. Blok lodu o masie 50 kg ześlizguje się z równi o długości 1.5 m i wysokości 0.9 m. Mężczyzna pcha ten lód siłą równoległą do równi w ten sposób, że prędkość ześlizgiwania jest stała. Współczynnik tarcia między lodem a równią wynosi 0.10. Znaleźć:

- siłę wywieraną przez mężczyznę na blok,
- pracę wykonaną przez mężczyznę,
- pracę wykonaną przez siłę grawitacyjną,
- pracę wykonaną przez siłę, jaką powierzchnia działa na blok,
- pracę wykonaną przez siłę wypadkową przy przemieszczaniu bloku,
- zmianę energii kinetycznej bloku.



4. Kanister o masie 20 kg zawieszony jest na ruchomym bloczku (rys.)

- Jaką siłą należy ciągnąć za drugi koniec sznura, aby ciężar poruszał się ze stałą prędkością?
- Jaką pracę wykona ta siła przy podnoszeniu kanistra o 2 cm?
- Jaką pracę nad kanistrem wykona wtedy siła grawitacji?

5. Na ciało o masie 15 kg w chwili początkowej znajdujące się w spoczynku, działa wypadkowa siła 5.0 N. Obliczyć:

- pracę wykonaną przez tę siłę w ciągu pierwszej, drugiej i trzeciej sekundy,
- chwilową moc na końcu trzeciej sekundy.

6. Wyznaczyć pracę wciągnięcia ciężaru po równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ oraz średnią i maksymalną moc urządzenia wciągającego, jeżeli masa ciężaru wynosi 100 kg, długość równi 2 m, współczynnik tarcia 0.1, a przyspieszenie wciągania 1 m/s^2 . U podnóża równi ciężar był w spoczynku.

7. Winda o masie $m=500\text{ kg}$ jedzie w dół z prędkością $v_0=4\text{ m/s}$, gdy nagle podtrzymująca ją lina zaczyna ześlizgiwać się z bębna, w wyniku czego winda spada w dół ze stałym przyspieszeniem o wartości $g/5$.

- Jaka praca została wykonana nad windą przez siłę ciężkości?
- Jaką pracę wykonała lina windy podczas jej spadku o 12 m?
- Ile wynosi całkowita praca wykonana nad windą podczas jej spadku?

8. Pokazać na podstawie rozważań energetycznych, że minimalna odległość, na jakiej może zatrzymać się samochód o masie m , jadący po poziomej drodze z prędkością v , wynosi $v^2/2\mu_s g$, gdzie μ_s jest współczynnikiem tarcia statycznego między oponami i drogą.

9. Między dwoma cząstkami o masach m_1 i m_2 działa siła przyciągania w postaci: $F = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$, gdzie k jest pewną stałą. Znajdź postać energii potencjalnej tego układu oraz pracę potrzebną do zwiększenia odległości między tymi cząstkami od x_1 do $x_1 + d$.

10. Dane jest pole sił: $\vec{F} = (y^2 \vec{i} - x^2 \vec{j})\text{ N}$.

a) Oblicz pracę sił pola przy przesuwaniu cząstki od punktu A(0,1) do B(1,0). Zakładamy przy tym, że praca jest wykonywana:

- po linii prostej $y = 1 - x$,
- po okręgu $x^2 + y^2 = 1$,
- po ośiach współrzędnych $x = 0$, $y = 0$.

b) Czy to pole jest potencjalne?