

Praca i energia

1. Na ciało o masie 2 kg poruszające się w płaszczyźnie xy działa siła o wartości 10 N i kierunku tworzącym kąt 150° z dodatnim kierunkiem osi x (kąt mierzony jest w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). Ile wynosi praca wykonana przez tę siłę nad ciałem w czasie zmiany położenia z początku układu współrzędnych do punktu $\vec{r} = (2m)\hat{i} - (4m)\hat{j}$?
2. Blok o masie $m=4$ kg został przesunięty ze stałą prędkością po poziomej podłodze, na odległość $d=4$ m, przy pomocy liny wywierającej na ten blok siłę $F=8$ N i tworzącej z poziomem kąt $\theta = 30.0^\circ$. Obliczyć:
 - a) całkowitą pracę wykonaną przy przesuwaniu bloku,
 - b) pracę wykonaną przez linę,
 - c) pracę wykonaną przez siłę tarcia,
 - d) współczynnik tarcia kinetycznego pomiędzy blokiem a podłogą.
3. 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.
4. Winda o masie $m=500$ 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 $g/5$.
 - a) Jaka praca została wykonana nad windą przez siłę ciężkości?
 - b) Jaką pracę wykonała lina windy podczas jej spadku o 12 m?
 - c) Ile wynosi całkowita praca wykonana nad windą podczas jej spadku?
5. Z wiatrówki strzelono do kawałka wosku leżącego w odległości $l=50$ cm od końca stołu. śrut o masie $m=1$ g, lecący poziomo z prędkością $v=150 \text{ m/s}$ przebija wosk i leci dalej z prędkością $0.5v$. Masa kawałka wosku wynosi $M=50$ g. Przy jakim współczynniku tarcia wosku o stół, wosk spadnie ze stołu?
6. Kamień o masie m został rzucony w górę z prędkością początkową v_0 . Spadając kamień minął miejsce wyrzucenia i wpadł do studni o głębokości l .
 - a) Obliczyć wysokość h , na jaką wzleci kamień, korzystając z zasady zachowania energii.
 - b) Z jaką prędkością kamień doleciał do dna studni?
 - c) Jaka siła działała na kamień po wyrzuceniu? Czy praca tej siły jest dodatnia czy ujemna?
7. Dwie kule o danych masach $m=4$ kg i $M=5$ kg poruszające się z prędkościami $v_1=3 \text{ m/s}$ i $V_1=6 \text{ m/s}$ zderzyły się. Znaleźć prędkości końcowe kul, gdy:
 - a) zderzenie było centralne i doskonale sprężyste.
 - b) zderzenie było centralne i niesprężyste.
8. Aby ścisnąć sprężynę z położenia równowagi $x_1=0$ o Δx należy wykonać pewną pracę W_1 . Aby następnie ścisnąć ją o kolejny odcinek Δx należy wykonać pracę W_2 . Jaki jest stosunek prac W_1/W_2 ?
9. 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 $x_2=3 \text{ m}$.