

PRACA, MOC, ENERGIA

Zad.1. Oblicz minimalną wartość pracy, jaką należy wykonać aby wypompować wodę z wykopu, który ma kształt prostopadłościanu o krawędziach $a = 2\text{m}$, $b = 3\text{m}$ i $c = 5\text{m}$. Gęstość wody wynosi $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$.

Zad.2. Oblicz moc silnika samochodu o masie 1200 kg , jeśli rozpędza on samochód do szybkości 72 km/h w czasie 4 s . Przyjmij, że średnie opory ruchu mają wartość 600 N .

Zad.3. Jaką energię względem poziomu morza ma sprężyna o masie $= 1\text{kg}$ i współczynniku $k = 2000\text{ N/m}$ naciągnięta siłą o wartości 100 N lecąca w samolocie na wysokości 2000 m z szybkością 720 km/h .

Zad.4. Z wysokości 50 m spadła kula o masie 2 kg na sprężynę o współczynniku $k = 5000\text{ N/m}$. Oblicz o ile cm została sprężyna ściśnięta.

Zad.5. Pocisk o masie 100 g lecący poziomo z szybkością 400 m/s przebił deskę i wyleciał z niej z szybkością 100 m/s . Oblicz, jaką część energii kinetycznej stracił pocisk?

Zad.6. Oblicz, z jakiej wysokości spadło ciało, które na wysokości 40 m ma szybkość 15 m/s .

Zad.7. Dwa ciała o masach $m_1=20\text{ kg}$ i $m_2=30\text{ kg}$ poruszające się naprzeciw siebie z szybkościami $v_1= 5\text{ m/s}$ oraz $v_2= 2\text{ m/s}$, zderzyły się idealnie niesprężysto. Oblicz ile energii mechanicznej zamieniło się w inne rodzaje energii.

Zad.8. Dwa ciała o masach $m_1=10\text{ kg}$ i $m_2=20\text{ kg}$ poruszające się naprzeciw siebie z szybkościami $v_1= 5\text{ m/s}$ oraz $v_2= 2\text{ m/s}$, zderzyły się idealnie sprężysto. Oblicz ich szybkości po zderzeniu (zasada zachowania pędu i zasada zachowania energii)

Zad.9. Oblicz o ile wzrosła temperatura wody, która spadłaby bez strat energii z wysokości 1 km .

Zad.10. Potok górski o przekroju koryta $S = 3,5\text{ m}^2$ tworzy wodospad o wysokości $h = 10\text{ m}$. Prędkość wody w potoku wynosi $v = 10\text{ m/s}$. Znajdź moc wody przy końcu wodospadu. Gęstość wody $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$.
Odpowiedź podaj w jednostkach układu SI.

Zad.11. Przekrój strumienia ma powierzchnię 2 m^2 . Woda ma prędkość 3 m/s . Oblicz moc strumienia.

Zad.12. Pionowo w górę wyrzucono kamień, nadając mu prędkość początkową $v_0=40\text{ m/s}$. Oblicz:

- na jaką wysokość wzniosłby się kamień, gdyby nie było atmosfery?
- na jaką wysokość wzniesie się kamień, jeżeli na pokonanie oporów ruchu utraci on 20% początkowej energii kinetycznej
- na jaką wysokość wzniosłby się ten kamień gdyby wyrzucono go na powierzchni Księżyca ($g_k=1/6\text{ g}$)?

Zad.13. Na powierzchni lodu uderzono krążek hokejowy nadając mu prędkość 4 m/s . Do momentu zatrzymania się krążek przebył drogę $s = 30\text{ m}$. Oblicz współczynnik tarcia między krążkiem a lodem.

Zad.14. Lecący poziomo pocisk o masie 40 g uderza w wiszącą na linie skrzynkę z piaskiem o masie 5 kg i grzęźnie w piasku. Skrzynia wychyliła się tak, że kąt między linką a pionem wyniósł 30° . Oblicz prędkość pocisku.

Zad.15. Pocisk o masie 50g lecący z prędkością 400 m/s wbił się w skrzynię o masie 5 kg zawieszoną na linie o długości 3m . Oblicz kąt, o jaki odchylił się linka od pionu.

Zad.16. Pocisk o masie 20 g leci z szybkością $v_1=600\text{ m/s}$ i poziomo przebija stojące drzewo o średnicy pnia $d=30\text{ cm}$. Po przebicciu drzewa ma on szybkość $v_2= 300\text{ m/s}$. Oblicz:

- pracę wykonaną przez pocisk przy przebicciu drzewa
- wartość średniej siły oporu drzewa

c) czas przebijania drzewa przez pocisk.

Zad.17. Położony na równi klocek zsuwa się z niej ruchem jednostajnie przyspieszonym. Kąt nachylenia równi wynosi 30° . Współczynnik tarcia $f=0,08$. Oblicz szybkość klocka po przebyciu wzdłuż równi drogi $s=10\text{m}$.

Zad.18. U podstawy równi pochyłej nachylonej pod kątem 45° pchnięto wzdłuż równi ku górze klocek, nadając mu szybkość początkową 2 m/s . Współczynnik tarcia wynosi $0,1$. Oblicz

- na jaką wysokość wzniesie się klocek
- jak długo będzie poruszał się klocek
- jak długo będzie się zsuwał
- jaką prędkość osiągnie, gdy wróci do podstawy równi.

Zad.19. Oblicz całkowitą energię mechaniczną względem punktu na powierzchni ziemi pasażera samolotu lecącego z szybkością 200 m/s na wysokości 5000 m . Masa pasażera wynosi 80 kg .

Zad.20. Dwa jednakowe pociski uderzają w tę samą przeszkodę i zagłębiają się w niej. Pierwszy z pocisków wbił się 4 razy głębiej od drugiego. Który pocisk i ile razy miał większą szybkość?

Zad.21. Ciało o masie 10 kg podniesiono na wysokość 5m , wykonując przy tym pracę 600J . Oblicz, jaka wartość miała przyspieszenie tego ciała.

Zad.22. Jaka pracę należy wykonać, aby nadać ciału o masie 2 kg szybkość 3 m/s na drodze 8m , jeżeli siła tarcia wynosi 2N .

Zad.23. Do ciała o masie 6 kg , będącego w spoczynku, przyłożono stałą siłę o wartości 3N . Oblicz pracę wykonaną przez tę siłę w pierwszych ośmiu sekundach ruchu.

Zad.24. Na poruszające się ciało działa stała siła 100 N , wykonując pracę 200 J na drodze 4 m . Oblicz kąt między kierunkiem siły a przesunięciem.

Zad.25. Samochód o masie 800 kg porusza się po prostej poziomej drodze, a jego położenie można opisać równaniem $x(t) = 0,25 t^2 + 2 t$. Oblicz:

- przyspieszenie samochodu
- pracę silnika samochodu, wykonaną między 5 a 10 s ruchu
- średnią moc silnika w tym czasie

Zad.26. Samochód jedzie z prędkością 54 km/h . Silnik rozwija moc 60 kW . Oblicz wartość sił oporu ruchu.

Zad.27. Ciało o masie 3 kg poruszało się ruchem opisanym równaniem $x(t) = 0,6 t^2 + 2 t$. Oblicz energię kinetyczną tego ciała w chwili $t = 5\text{ s}$.

Zad.28. Klocek o masie 400 g leżący na stole popchnięto, nadając mu prędkość 5 m/s . Oblicz pracę, jaką do momentu zatrzymania wykonały siły tarcia.

Zad.29. Kulkę o masie $m = 200\text{ g}$, zawieszoną na nici o długości $0,9\text{ m}$, odchyłono od pionu o kąt 60° , a następnie puszczono ją. Oblicz:

- prędkość kulki w najniższym położeniu
- naprężenie nici w najniższym położeniu

Zad.30. Leżącą na poziomej powierzchni skrzynię sześcienną o krawędzi $0,5\text{ m}$ i masie 80 kg postawiono na jednej z krawędzi. Oblicz wykonaną przy tym pracę.

Zad.31. Pierwsze ciało ma masę m i prędkość $2v$. Drugie ciało ma masę $2m$ i prędkość v . Porównaj wartości pędów i energie kinetyczne tych ciał.