

Fizyka I (Mechanika)
Zadania na ćwiczenia - seria 9
Tydzień 05.12.22-09.12.22

Zasada zachowania energii.

Zadanie 1. Kula, wystrzelona z karabinu pionowo do góry z prędkością $v_0 = 1000$ m/s, opadła na ziemię z prędkością $v = 50$ m/s. Jaka praca została wykonana przez siłę oporu powietrza, jeśli masa kuli $m = 10$ g.

Zadanie 2. Pocisk o masie $m = 10$ g, lecący z prędkością $v = 200$ m/s, wbija się w deskę na głębokość $l = 4$ cm. Oblicz średnią wartość siły tarcia, z jaką deska działa na pocisk podczas jego ruchu w desce oraz czas trwania tego ruchu. Co nastąpiłoby po wystrzeleniu pocisku do deski z tego samego materiału, ale o grubości $d = 2$ cm? Jaki pęd zostanie nadany desce? Przyjmij, że w desce pocisk porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym.

Zadanie 3. Wodę pompuje się ze studni o głębokości $h = 54$ m. Do pompowania, zanurzono w studni pompę z silnikiem o mocy $P = 4,4$ kW. Ile wynosi sprawność silnika, jeżeli wiadomo, że w ciągu czasu $t = 0,5$ godziny pracy pompy masa wody wydobytej ze studni wynosi $m = 12 \cdot 10^3$ kg. Przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 9,81$ m/s².

Zadanie 4. Parowóz o masie $m = 3 \cdot 10^4$ kg porusza się ze stałą prędkością $v = 5$ m/s po torze wznoszącym się pod kątem $\alpha = 4^\circ$ do poziomu. Wyznacz pracę wykonaną na drodze $s = 2$ km i moc silnika parowozu, jeśli współczynnik tarcia $f = 0,004$, a sprawność silnika $\eta = 0,4$.

Zadanie 5. W trakcie budowy domu, do transportu cegieł użyto windy poruszającej się z prędkością $v_w = 1$ m/s. Na wysokości $h = 10$ m nad chodnikiem z jadącej w górę windy wypada cegła. Spadek cegły obserwuje dwóch pracowników: jeden stoi na chodniku, a drugi znajduje się w jadącej w górę windzie. Przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 10$ m/s².

- a) Oblicz czas spadku cegły.
- b) Wykorzystaj zasadę zachowania energii i oblicz prędkość cegły tuż przed uderzeniem w chodnik w układzie pracownika stojącego na chodniku.
- c) Wykorzystaj zasadę zachowania energii i oblicz prędkość cegły tuż przed uderzeniem w chodnik w układzie pracownika jadącego w windzie.

Zadanie 6. Kołyska Newtona składa się z trzech identycznych kul zawieszonych w jednej, poziomej linii na nieważkich i nierozciągliwych niciach o tej samej długości. Kule mogą poruszać się w jednej płaszczyźnie. Pierwszą kulę odchyłono na wysokość h i puszczone. Czy możliwa jest sytuacja, w której po zderzeniu pierwsza kula zatrzyma się, a dwie pozostałe odchyłą się na wysokość $h/2$, jeśli zderzenia są centralne i doskonale sprężyste?

Zadanie 7. Cząsteczka gazu mająca prędkość $v_0 = 300$ m/s zderza się sprężysto z drugą taką samą cząsteczką, która początkowo spoczywa. Po zderzeniu pierwsza cząsteczka porusza się pod kątem $\alpha = 30^\circ$ do pierwotnego kierunku ruchu. Znajdź prędkości cząsteczek po zderzeniu i kąt β , jaki tworzy prędkość uderzonej cząsteczki z pierwotnym kierunkiem ruchu cząstki uderzającej.