

ZADANIA Z FIZYKI DLA STUDENTÓW WYDZIAŁU IŚiE
KIERUNEK: Inżynieria Środowiska, sem I, 2013/2014
Zestaw IV

1. Obliczyć stosunek siły bezwładności F_B do siły ciężkości mg dla ciała umieszczonego w wirówce o promieniu $R = 100$ cm, wykonującej $n = 10000$ obr/s.
2. Na nieważkiej i nierozciągliwej nici o długości 1 m zawieszono pistolet o masie $0,3$ kg tak, że lufa jest skierowana poziomo. Obliczyć maksymalny kąt wychylenia nici po wystrzale, jeżeli kula o masie 7 g przy wylocie z lufy miała prędkość 100 m/s.
3. Kulę o masie 2 kg zawieszono na nici o długości 80 cm podniesiono do poziomu zawieszenia i puszczono. Przy jakim kącie nachylenia nić zerwie się, jeśli wiadomo, że nić zrywa się pod działaniem siły równej podwojonemu ciężarowi?
4. Dwie kule o jednakowych masach m lecą z różnymi prędkościami i trafiają w ten sam worek z piaskiem. W jakim stosunku do siebie będą się miały głębokości, na których zatrzymają się kule w piasku, jeżeli stosunek prędkości kul $k = v_1/v_2$? Przyjąć, że siły tarcia w obu przypadkach są jednakowe.
5. Ciało o masie $m = 0,5$ kg wyrzucone w kierunku poziomym z wysokości $h = 2$ m spadło na ziemię w odległości $s = 6$ m. Jak praca została wykonana przy wyrzucaniu tego ciała? Opór powietrza pominąć.
6. Praca zużyta na pchnięcie kuli pod kątem $\alpha = 30^\circ$ wynosi $W = 250$ J. Po jakim czasie i w jakiej odległości kula o masie $m = 0,2$ kg upadnie na ziemię?
7. Ciało spada z wysokości 20 m. Na jakiej wysokości energia potencjalna spadającego ciała jest równa $\frac{1}{4}$ energii kinetycznej?
8. Na gładkim lodzie stoi chłopiec o masie $M = 50$ kg. Chłopiec trzyma w obu rękach kamienie o łącznej masie $m = 2$ kg. Z jaką prędkością V zacznie poruszać się chłopiec, jeżeli wyrzuci oba kamienie za siebie z prędkością $V_k = 5$ m/s?
9. Z dział A i B wystrzelono pociski o jednakowych masach i jednakowych prędkościach. Dla którego z dział i ile razy energia kinetyczna odrzutu będzie większa, jeśli wiadomo, że masa działa B jest trzykrotnie większa od masy działa A?
10. Klocek o masie m umieszczono na równi pochyłej o kącie nachylenia α , która porusza się z przyspieszeniem a_R . Zakładając, że między klockiem a równią istnieje tarcie – współczynnik tarcia wynosi μ - wyznaczyć takie przyspieszenie równi a_R , aby klocek nie zsuwał się w dół lub nie poruszał się w górę.
11. Dwa ciała o masach $m_1 = 4$ kg i $m_2 = 2$ kg mają jednakowe energie kinetyczne. Ile wynosi iloraz pędów tych ciał?
12. Ciężarek o masie $m = 0,5$ kg przymocowany do nieważkiej nici zatacza okrąg w płaszczyźnie pionowej przy czym, gdy znajduje się w najwyższym położeniu siła odśrodkowa jest równa jego ciężarowi. Obliczyć naprężenie nici, gdy ciężarek znajduje się w najniższym punkcie toru. Przyjąć wartość przyspieszenia ziemskiego $g = 9,81$ m/s². Wskazówka: W celu wyznaczenia prędkości ciężarka w dolnym punkcie toru skorzystać z zasady zachowania energii.
13. Określ promień R mostu mającego kształt łuku okręgu, jeśli wiadomo, że nacisk samochodu jadącego po tym moście z prędkością $v = 90$ km/h zmniejszy się w najwyższym punkcie mostu o połowę w porównaniu z naciskiem występującym wówczas, gdy samochód tej jedzie po płaskiej odcinku drogi. Przyspieszenie ziemskie $g = 9,81$ m/s².
14. Człowiek jadący na wózku z prędkością v_1 dojeżdżając do drugiego wózka rzucił przed siebie worek o masie m . Worek ten upadł na drugi wózek o masie M_2 stojący dotychczas nieruchomo, wskutek czego wózek ten zaczął się poruszać. Względna prędkość wózków wynosi u . Obliczyć prędkość wózków v_1' i v_2' po przerzuceniu worka, jeżeli łączna masa pierwszego wózka wraz z człowiekiem wynosi M_1 .
15. Częstym elementem kolejki górskiej jest pętla, którą wagonik kolejki przejeżdża „do góry nogami” (tego typu element kolejki nazywany jest przez konstruktorów inwersją). Okazuje się, że możliwe jest, aby taką pętlę wagonik przejechał bez żadnych zabezpieczeń. Sprawdźmy, jaka

powinna być najmniejsza wysokość zjeżdżalni dla wózków h , aby miały bezpiecznie najwyższy punkt pętli (nie odrywały się od toru). Przyjąć, że promień koła „diabelskiej pętli” wynosi $R = 7,5$ m. Tarcie zaniedbać. Skorzystać z zasady zachowania energii.

Policzyć także jaką maksymalną prędkość osiągnie wagonik oraz jakie będzie przeciążenie działające na pasażerów w dolnym punkcie pętli. Porównać uzyskane wyniki z danymi technicznymi dla kolejki górskiej „Tornado” w chorzowskim Wesołym Miasteczku.

Tic-Tac Tornado – Dane techniczne (Źródło: Wikipedia)

Wysokość	21 m
Prędkość maksymalna	60 km/h
Przeciążenie maksymalne	4,2 g
Czas jazdy	54 s
Inwersje	2 x pętla
Liczba pociągów	1
Pojemność pociągu	24 osoby