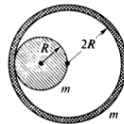


IGP - zestaw 4. Pęd, praca, energia.

1. O czasie $t_1=14.0$ s samochód o masie $m=1200$ kg był w punkcie $\vec{r}_1=[100,0,25]$ m i miał pęd $\vec{p}_1=[6000,0,-3600]$ kg·m/s. Jaka była pozycja samochodu w czasie $t_2=14.5$ s?
2. Kula o masie $m = 10$ g opuszcza lufę karabinu z prędkością $v = 875$ m/s. Określić średnią siłę, wywieraną na kulę przez gazy prochu oraz czas lotu kuli w lufie, jeżeli długość lufy wynosi $l = 1,2$ m.
3. Dwie kule o masach $M = 8$ kg i $m = 4$ kg poruszające się po tej samej linii prostej zatrzymują się w zderzeniu centralnym. Określić prędkość większej kuli przed zderzeniem, jeżeli mniejsza kula poruszała się z prędkością $v_1 = 3$ m/s.
4. Pistolet maszynowy wyrzuca $n = 600$ pocisków na minutę. Masa każdego z nich wynosi $m_0 = 7,45$ g, a prędkość początkowa $u_1 = 396$ m/s. Następnie pociski przebijają drewnianą deskę o grubości $d = 3$ cm i lecą dalej z prędkością $u_2 = 100$ m/s. (a) Znaleźć średnią wartość siły odrzutu przy strzelaniu. (b) Obliczyć średnią siłę oporu stawianego przez drewno pojedynczemu pociskowi.
5. Pocisk o masie m leci poziomo z prędkością v_0 . Przebija się przez piasek leżący na wózku i następnie leci dalej z prędkością v_1 . Łączna masa wagonika i piasku wynosi M . Jaka była prędkość wagonika bezpośrednio po zderzeniu? Ile wynosił współczynnik tarcia μ wózka o podłoże, jeżeli po zderzeniu wózek przebył do chwili zatrzymania drogę s ? Czas, w którym pocisk znajduje się w piasku jest na tyle krótki, że w tym czasie droga pokonana przez wózek jest do zaniedbania.
6. Kulę o masie m i promieniu R umieszczono wewnątrz wydrążonej kuli o tej samej masie i promieniu wewnętrznym równym $2R$. Układ ten pozostaje w spoczynku na doskonale gładkiej powierzchni w pozycji przedstawionej na rysunku. Uwolniona mniejsza kulka przetacza się po wewnętrznej stronie dużej kuli i po pewnym czasie zatrzymuje się na dnie. Jak daleko przemieści się duża kula?



7. Na ciało o masie 20 kg działa siła zachowawcza: $F = -3x - 5x^2$, gdzie $[F] = N$, $[x] = m$. W punkcie $x = 0$ przyjmujemy, że energia potencjalna tego ciała wynosi zero.
 - a) Ile wynosi energia potencjalna ciała w $x = 2$ m?
 - b) W punkcie $x = 5$ m prędkość ma wartość 4 m/s i jest skierowana w stronę ujemnych wartości x , jaka była prędkość tego ciała w punkcie $x = 0$?
8. Jaką prędkość początkową należy nadać ciału o masie m , aby wjechało na szczyt równi pochyłej o długości l i kącie nachylenia α , jeżeli współczynnik tarcia wynosi f ? Oblicz czas trwania ruchu. Ile wynosi praca wykonana przez: a) siłę wypadkową, b) siłę tarcia, c) siłę ciężkości.
9. Na ciało o masie 1 kg, poruszające się z prędkością $v_0 = 100$ m/s, w pewnej chwili zaczęła działać siła $F = 10$ N w kierunku ruchu ciała. Na jakiej drodze s_1 działała ta siła i jaką wykonała pracę, jeżeli czas jej działania wynosił $t_1 = 10$ s? Obliczyć energię kinetyczną ciała po upływie tego czasu. Po jakim czasie t_2 i po przebyciu jakiej drogi s_2 zatrzymałoby się to ciało, gdyby siła F działała w kierunku przeciwnym do ruchu?
10. Człowiek przesuwając ruchem jednostajnym skrzynię o ciężarze 1000 N po podłodze na drodze 10 m. Jaką siłą F musi on działać na skrzynię, jeżeli kierunek działania zorientowany jest pod kątem 30° do poziomu? Jaką wykona przy tym pracę? Współczynnik tarcia wynosi μ . Rozważyć przypadki:
 - a) człowiek pcha skrzynię,
 - b) człowiek ciągnie skrzynię.