

Zestaw 0

Kinematyka i dynamika punktu materialnego.

Zasady zachowania w mechanice. Grawitacja

1. Piłka została rzucona z prędkością początkową \vec{v}_0 . W każdym z poniższych przypadków napisz równania ruchu i na ich podstawie wyznacz tor ruchu, maksymalną wysokość i miejsce upadku.
 - a) Piłkę rzucono pionowo.
 - b) Piłkę rzucono poziomo z wysokości h .
 - c) Piłkę rzucono ukośnie, pod kątem α .
 - d) Piłkę rzucono ukośnie, pod kątem α , ale z wysokości h .
2. Koń ciągnie wóz z turystami do Morskiego Oka, siła jest przyłożona pod kątem α . Całkowita masa wynosi M , wszystkie opory ruchu opisać można współczynnikiem tarcia f . W każdej z poniższych sytuacji sformułuj i napisz zasady dynamiki Newtona i wyznacz siłę, z jaką ten biedny koń musi pracować. Oblicz również inne parametry, opisane poniżej.
 - a) Najpierw cały zaprzęg stoi. Opisz, jaka siła jest potrzebna, aby wóz ruszył. Zwróć uwagę na pojęcie tarcia statycznego i kinetycznego.
 - b) Wóz porusza się po poziomej drodze ze stałą prędkością v .
 - c) Wóz musi pokonać górę o nachyleniu β ze stałą prędkością v .
 - d) Wóz musi pokonać górę o nachyleniu β z przyspieszeniem a .
 - e) Teraz zaprzęg zjeżdża z tej góry ze stałą prędkością, masa zmalała o 80%. Jaka będzie prędkość końcowa, jeśli na początku $v_0=0$?
 - f) Jaką pracę wykonał koń w każdej sytuacji (również, gdy jechał tam i z powrotem). Jak wyznaczyć moc tego konia?
3. Zadania 1. i 2. można rozważyć od strony przemian energii. Omów zasady zachowania energii całkowitej i mechanicznej oraz twierdzenie o pracy i energii i zastosuj je do rozwiązania tych zadań.
4. Statek kosmiczny o masie m krąży bez napędu po orbicie okołoziemskiej o promieniu R .
 - a) Proszę zdefiniować i wyznaczyć: energię statku, siłę, z jaką Ziemia działa na niego, okres obrotu, prędkość liniową i kątową, przyspieszenie dośrodkowe. Jaką drogę (kątową) przebędzie ten statek w ciągu godziny?
 - b) W pewnej chwili statek włączył napęd i w ciągu czasu t jego prędkość wzrosła o 30%. Zdefiniuj i wyznacz przyspieszenieątowe i przyspieszenie całkowite.

Dla wprawy w rachunkach, proszę samodzielnie wykonać obliczenia. Można przyjąć dane:

1. $v_0 = 10 \text{ km/h}$, $h = 3 \text{ m}$, $\alpha=30^\circ$.
2. $\alpha=30^\circ$, $M = 850 \text{ kg}$, $f=0.1$, $v= 10 \text{ km/h}$, $\beta=10^\circ$, $a = 2 \text{ m/s}^2$.
3. $m= 100 \text{ kg}$, $R =1200 \text{ km}$, $t =10 \text{ s}$.

Uwaga:

Zagadnienia poruszane w powyższych problemach są wymagane do egzaminu w sesji zimowej 2018/19. Podczas przygotowań proszę zwrócić uwagę na poprawny zapis definicji i twierdzeń, pamiętać, które wielkości są wektorami, zrobić poglądowy rysunek.