

Zestaw dodatkowy

- Prędkość samochodu maleje jednostajnie od 45 km/h do 39 km/h na odcinku 50 m.
 - Jaka jest wartość i kierunek przyspieszenia?
 - Jak długo jechał samochód?
 - Ile czasu upłynie do zatrzymania?
 - Jaką drogę przejedzie do zatrzymania?
- Pociąg przebywa ruchem jednostajnie opóźnionym dwa kolejne odcinki toru o jednakowych długościach l w czasach t_A i t_B . Znaleźć opóźnienie pociągu oraz prędkość początkową v_0 , z jaką wjechał na pierwszy odcinek toru.
- Ciało spadające swobodnie ma w punkcie A prędkość $v_1=29$ m/s, a w punkcie B $v_2=49$ m/s. Jaka jest długość AB i w jakim czasie ciało przebyło tę odległość?
- Kamień wyrzucony z wysokości $h=2$ m nad poziomem Ziemi pod kątem $\alpha = 40^\circ$ do poziomu, spadł na ziemię w odległości $s=42$ m od miejsca wyrzutu. Z jaką prędkością v_0 kamień został wyrzucony i jak długo był w powietrzu?
- Kamień rzucony w kierunku poziomym z wysokości $h=2$ m nad poziomem spadł w odległości $s=7$ m od miejsca wyrzucenia. Znaleźć prędkość v_0 z jaką został wyrzucony.
- Dwa ciała wyrzucono równocześnie z dwóch różnych punktów. Jedno ciało zostało rzucone poziomo z prędkością początkową v_{0x} z wieży o wysokości H , drugie z pewną prędkością v_0 pod pewnym kątem α . Jakie powinny być: prędkość v_0 , b) kąt α , aby ciała zderzyły się nad ziemią?
- Na ciało o masie $m = 500$ g działa siła $F = 10$ N przez czas $t = 4$ s. Jakim ruchem porusza się ciało podczas działania siły?
Jaka będzie prędkość końcowa v ciała?
Ile wynosi droga s przebyta przez to ciało?
Jaka jest prędkość średnia?
Oblicz ile czasu upłynie następnie do zatrzymania ciała, gdy po czasie 4s siła 5N będzie działała w kierunku przeciwnym.
- Na szczycie równi pochyłej o długości l i kącie nachylenia θ znajduje się ciało o masie m , które zaczyna zsuwać się w dół.
 - Przyjmując, że współczynnik tarcia wynosi μ , obliczyć przyspieszenie ciała oraz prędkość ciała przy podstawie równi.
 - Po zsunięciu się z równi ciało przesuwa się na pewną odległość d po takiej samej powierzchni, ale poziomej. Obliczyć tę odległość.
- Jaką prędkość początkową należy nadać ciału o masie m , aby wjechało na szczyt równi o długości l i kącie nachylenia α , jeżeli współczynnik tarcia wynosi f ? Oblicz czas t trwania ruchu.
- Trzy ciała (rys) połączone są nićmi. Do pierwszego ciała przyłożono siłę F_1 , do trzeciego F_2 . Obliczyć przyspieszenie każdego z ciał.



- Ciało o masie 20 kg jest pchane przez poziomą siłę F w górę doskonale gładkiej 30° równi pochyłej o długości 3 m.
 - Jeżeli prędkość u dołu wynosi 0.6 m/s, a u góry 3 m/s, obliczyć jaką pracę wykonała siła F .
 - Jaka jest wartość siły F ?
 - Gdyby równia nie była gładka i $\mu_k = 0.15$, to do jakiego punktu równi dojdzie ciało?
- Jaką pracę należy wykonać, aby przesunąć ciężar $Q=10$ N wzdłuż równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ i wysokości $h=10$ m? Tarcie zaniedbać.
- Blok lodu o masie 50 kg ześlizguje się z równi o długości 1.5 m i wysokości 0.9 m. Mężczyzna pcha ten lód siłą równoległą do równi w ten sposób, że prędkość ześlizgiwania jest stała. Współczynnik tarcia między lodem a równią wynosi 0.10. Znaleźć:

- a) siłę wywieraną przez mężczyznę na blok,
 - b) pracę wykonaną przez mężczyznę,
 - c) pracę wykonaną przez siłę grawitacyjną,
 - d) pracę wykonaną przez siłę, jaką powierzchnia działa na blok,
 - e) pracę wykonaną przez siłę wypadkową przy przemieszczaniu bloku,
 - f) zmianę energii kinetycznej bloku.
14. Oblicz średnią moc silnika samochodu o masie 1000 kg, który poruszając się ruchem jednostajnie zmiennym w ciągu czasu 10 s od początku ruchu uzyskał prędkość 50 km/h. Współczynnik tarcia wynosi $f=0.01$.
 15. Piłkę o masie 50 g wyrzucono przez okno pod kątem 30° w górę od poziomu z prędkością początkową o wartości 8 m/s.
 - a) Oblicz energię kinetyczną piłki w najwyższym punkcie jej toru.
 - b) Oblicz wartość prędkości piłki, gdy znajdzie się ona o 3 metry poniżej punktu wyrzucenia.
 16. Obliczyć energię potencjalną, kinetyczną oraz sumę tych energii dla ciała o masie $m=200$ g wzniesionego na wysokość $H=4$ m i puszczanego swobodnie. Obliczenia przeprowadzić dla wysokości 4 m, 3 m i 0 m.
 17. Kula z plasteliny o masie 50 g poruszająca się z prędkością 0,2 m/s uderza centralnie w drugą taką samą kulę będącą w spoczynku. Oblicz prędkości obu kul po zderzeniu.
 18. Piłkę puszczono swobodnie z wysokości h nad podłożem. Podczas odbicia piłka traci $1/3$ swojej energii mechanicznej. Oblicz na jaką wysokość wzniesie się ona po 4 odbiciach i ile energii mechanicznej zamieniło się w energię wewnętrzną.
 19. Pocisk o masie m_1 i prędkości v_1 trafia w ciało o masie m_2 , które porusza się z prędkością $v_2 < v_1$, wzdłuż tej samej prostej co pocisk. Znaleźć prędkość drugiego ciała po trafieniu, jeżeli wiadomo, że pocisk poleciał dalej z prędkością v'_1 . Zbadać przypadki, gdy ciało porusza się w tą samą stronę co pocisk oraz gdy porusza się w stronę przeciwną.
 20. W najniższym punkcie pochylni spoczywa wózek o masie m . Drugi taki sam wózek puszczono z wysokości h , a wyniku zderzenia wózki się połączyły i dalej poruszały razem. Na jaką wysokość wjadą wózki po zderzeniu?
 21. Pocisk o masie m uderza w klocek o masie M zawieszony na nieważkiej nici o długości l . Znając końcowy kąt wychylenia klocka od pionu α , obliczyć poziomą początkową prędkość pocisku w przypadku gdy:
 - a) pocisk po uderzeniu grzęźnie w klocku,
 - b) pocisk po uderzeniu odskakuje od wahadła z prędkością u ,
 - c) pocisk po uderzeniu spada.
 22. Jednorodny krążek zaczyna obracać się wokół nieruchomej osi i przyspiesza ze stałym przyspieszeniem kątowym. Początkowo obraca się z prędkością 10 obr/s. Po 60 pełnych obrotach jego prędkość kątowa wynosi 15 obr/s. Obliczyć:
 - a) przyspieszenie kątowe,
 - b) czas, w jakim dokonane zostało wspomniane 60 obrotów,
 - c) czas potrzebny do osiągnięcia prędkości kątowej 10 obr/s,
 - d) liczbę obrotów krążka od chwili rozpoczęcia ruchu do chwili, w której osiągnął on prędkość kątową 10 obr/s.
 23. Jednorodny walec o promieniu R i masie M stacza się z równi pochyłej o kącie nachylenia α . Współczynnik tarcia wynosi f . Znaleźć równanie ruchu, gdy walec toczy się z poślizgiem i bez poślizgu. Obliczyć prędkość liniową u podstawy równi, jeżeli stacza się z wysokości h (obydwa przypadki).
 24. Przez nieruchomy krążek o promieniu R przerzucono nieważką nić, na której końcach zamocowano masy m_1 i m_2 . Moment bezwładności krążka względem osi obrotu wynosi I . Zakładamy, że nić nie ślizga się. Znaleźć przyspieszenie kątowe krążka i siły naciągu prostoliniowych odcinków nici w czasie ruchu.
 25. Na wale o średnicy $d=4$ cm nawinięta jest nić, do której końca przywiązano ciężar o masie 100g. Obliczyć moment bezwładności I , jeżeli ciężar opada z przyspieszeniem $a=9.8 \text{ cm/s}^2$.
 26. Moment bezwładności koła napędowego silnika wynosi $I=0.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. W jakim czasie uzyska on prędkość kątową $\omega=1800 \text{ obr/min}$, jeżeli moc silnika wynosi $P=200 \text{ W}$.
 27. Drewniana listwa o masie $m=500$ g i długości $l=50$ cm może obracać się wokół osi prostopadłej do osi klocka i przechodzącej przez jego środek. W koniec listwy uderza kula o masie $m_1=15$ g i prędkości $v=300 \text{ m/s}$ prostopadłej do listwy. Określić prędkość kątową, jaką uzyska listwa, jeżeli pocisk w niej utkwiał.

28. Stolik poziomy obraca się z prędkością kątową ω . Na środku stolika stoi człowiek i trzyma w wyciągniętych rękach w odległości l od osi obrotu dwa ciężarki o masie m każdy. Jak zmieni się prędkość obrotów stolika, gdy człowiek opuści ręce? Ile razy wzrośnie energia kinetyczna układu. Moment bezwładności stolika wraz z człowiekiem (bez ciężarków) wynosi I .
29. Pocisk o masie 100 ton został wystrzelony z pierwszą prędkością kosmiczną pionowo do góry. Obliczyć, jaką siłą pole grawitacyjne Ziemi będzie działać na pocisk w najwyższym punkcie jego toru.
30. Statek kosmiczny o masie m krąży swobodnie (bez napędu) po orbicie okołoziemskiej o promieniu R . Obliczyć całkowitą energię mechaniczną statku.
31. Pewna planeta ma masę $5 \cdot 10^{23}$ kg i promień $2 \cdot 10^6$ m. Ciało o masie 10 kg ma być wystrzelone z jej powierzchni.
- a) Jeżeli ciało zostało wystrzelone z początkową energią kinetyczną $5 \cdot 10^7$ J, jaka będzie jego energia kinetyczna w odległości $4 \cdot 10^6$ m od środka tej planety?
- b) Jeżeli ciało ma się znaleźć na orbicie o promieniu $8 \cdot 10^6$ m, z jaką energią powinno być wystrzelone?
32. Określić, jak długo trwa przelot strzały o długości l_0 z prędkością v ($v \rightarrow c$) koło zegara odmierzającego czas.
33. Od obserwatora oddala się zegar z prędkością $4/5c$. Obliczyć długość drogi, jaką przebedzie ten zegar w ciągu mierzonego przez siebie czasu $1 \mu s$
34. Oblicz masę, pęd i energię elektronu rozpędzonego do prędkości $4/5 c$.