

Fizyka rozszerzenie kl. 1 LO (po szkole podstawowej)

Zagadnienia egzaminacyjne

1. Kierowca jechał z Warszawy do Rzeszowa. Pierwszą połowę **trasy** przejechał ze średnią prędkością $v_1 = 50$ km/h, a drugą z prędkością $v_2 = 70$ km/h. Wracając do Warszawy, pierwszą połowę **czasu** jechał ze średnią prędkością v_1 , a drugą z prędkością v_2 . Z jaką średnią prędkością kierowca podróżował do Rzeszowa, a z jaką, kiedy wracał do Warszawy? Zinterpretuj otrzymane wyniki.
2. Dojeżdżając do skrzyżowania, motocyklista jadący z prędkością $v_0 = 43,2$ km/h zwalnia na odcinku drogi $s = 20$ m do $v = 9$ km/h.
 - a) Oblicz opóźnienie motocykla i czas, w jakim zwolnił do podanej prędkości.
 - b) Narysuj wykres zależności prędkości motocykla od czasu $v(t)$ w trakcie hamowania.
3. Ciało poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym przebyło w pierwszej sekundzie ruchu drogę 3 m.
 - a) Jaką drogę przebyło to ciało w trzeciej sekundzie i po trzech sekundach ruchu?
 - b) Po jakim czasie osiągnie prędkość 72 km/h?
4. Rowerzysta jedzie z prędkością 5 m/s po kołowym torze o średnicy 200 m.
 - a) W jakim czasie pokona jedno okrążenie?
 - b) Z jaką prędkością kątową się porusza?
 - c) Jakie było jego przemieszczenie, a jaką pokonał drogę po przejechaniu połowy okrążenia?
 - d) Oblicz przyspieszenie dośrodkowe rowerzysty.
5. Samochód A porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym z prędkością początkową 3 m/s i przyspieszeniem $0,25$ m/s². Samochód B porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym z prędkością początkową 15 m/s i opóźnieniem $1,25$ m/s².
 - a) Narysuj wykresy zależności prędkości od czasu dla obydwu samochodów. Określ, jaki sens fizyczny ma punkt przecięcia się wykresów.
 - b) Oblicz, po jakim czasie samochody uzyskają jednakową prędkość.
 - c) Oblicz wartość tej prędkości.
 - d) Oblicz drogi przebyte przez samochody A i B do momentu spotkania.
6. Z ustawionego poziomo karabinu znajdującego się na wysokości 1,5 m nad ziemią wystrzelono pocisk z prędkością 900 m/s. Pomijamy opór powietrza.
 - a) Narysuj tor ruchu pocisku i zaznacz wektor prędkości, jaką ma pocisk tuż przed uderzeniem o ziemię.
 - b) Jak długo trwa lot pocisku, nim uderzy on w ziemię.
 - c) Jaki będzie jego zasięg?
 - d) Z jaką prędkością uderzy on w ziemię?

7. Dwa samochody jadą po tym samym prostym odcinku szosy, jeden z prędkością 75 km/h, a drugi z prędkością 80 km/h.
- Ile wynosi wartość ich prędkości względnej? Rozważ dwa przypadki.
 - Na podstawie wyników zadania wyjaśnij, dlaczego czołowe zderzenie pojazdów jest tak groźne w skutkach.
8. Na równi pochyłej o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ umieszczono ciężarek o masie $m = 1$ kg. Współczynnik tarcia ciężarka o równię wynosi $\mu = 0,2$.
- Ile czasu będzie zsuwał się ciężarek i jaką osiągnie prędkość u podnóża równi, jeśli umieszczono go na wysokości 50 cm?
 - Jaką siłą skierowaną prostopadle do powierzchni równi należałoby dociskać ciężarek, aby się nie zsuwał?
9. Podczas gwałtownego przyspieszania samochodu ciężarowego przewożona skrzynia przesunęła się z przyspieszeniem $a = 0,5$ m/s² względem podłoża. Współczynnik tarcia skrzyni o podłoże wynosi $\mu = 0,7$.
- Oblicz przyspieszenie samochodu.
 - Jaki musiałby być współczynnik tarcia skrzyni o podłoże, żeby nie poruszyła się, gdyby samochód poruszał się z obliczonym przyspieszeniem?
Rozumowanie przeprowadź w układzie nieinercyjnym związanym z samochodem.
10. W wypadku samochodowym pojazd jadący z prędkością 90 km/h zatrzymał się w czasie 0,5 s. Przyjmij, że poruszał się ruchem jednostajnie zmiennym.
- Oblicz siłę bezwładności działającą na kierowcę o masie 70 kg. Ile razy ta siła była większa od siły grawitacji?
 - Oblicz drogę hamowania samochodu.
-
11. Kamień na lince o długości l krąży w płaszczyźnie pionowej, tak, że maksymalna siła napięcia linki jest 2 razy większa od ciężaru kamienia.
- Narysuj siły działające na kamień, gdy jest w najwyższym i w najniższym położeniu.
 - Z jaką stałą prędkością porusza się kamień?
12. Na jaką wysokość wzniesie się kamień podrzucony pionowo w górę z prędkością 5 m/s?
Rozwiąż to zadanie korzystając z:
- zasad dynamiki,
 - zasady zachowania energii.
13. Sanki wraz dzieckiem ciągniemy za sznurek po poziomej drodze. Sznurek tworzy w poziomym kącie $\alpha = 45^\circ$, współczynnik tarcia między sankami a śniegiem $\mu = 0,08$, a masa sanek wraz z dzieckiem $m = 32$ kg.
- Z jaką siłą musimy ciągnąć sanki, aby ruch był jednostajny?
 - Oblicz pracę wykonaną na drodze $s = 300$ m.

14. Po poziomej drodze jedzie z wyłączonym silnikiem samochód o masie $m = 1$ t. Od chwili włączenia silnika jego prędkość wzrosła z $v_1 = 36$ km/h do $v_2 = 72$ km/h i pokonał w tym czasie drogę $s = 150$ m. Oblicz moc silnika, jeżeli opory ruchu wynosiły 25% siły ciężkości.
15. Dźwig podnosi z ziemi ciężar o masie 500 kg na wysokość 20 m ruchem jednostajnie przyspieszonym, tak, że prędkość maksymalna osiągnięta przez ciało wynosi 3 m/s. Oblicz pracę jaką wykonał dźwig i moc z jaką pracował.
16. Sunący po poziomym stole krążek o masie $m = 0,2$ kg zatrzymuje się po czasie $t = 2$ s. Jego początkowa prędkość wynosiła 5 m/s. Oblicz siłę tarcia i drogę przebytą przez krążek.
17. Samochód o masie 1,5 t wystartował z przyspieszeniem i na drodze o długości 100 m uzyskał prędkość 20 m/s. Oblicz pracę silnika samochodu. Współczynnik tarcia $\mu = 0,05$.
18. Z wysokości $h = 20$ m spada ciało o masie 1kg i uderza w ziemię z prędkością $v = 15$ m/s .
a) Oblicz średnią siłę oporu powietrza działającą na piłkę.
b) Jaka praca została wykonana przy pokonywaniu sił oporu powietrza?
19. Piłeczkę rzucono z prędkością $v_0 = 10$ m/s pionowo w górę. Na wysokości $h = 1,2$ m względem poziomu wyrzucenia piłeczki, jej energia potencjalna wynosiła $E = 4,8$ J. Ile na tej wysokości wynosiła energia kinetyczna piłeczki?
20. Podczas naciągania cięciwy strzała o masie 40 g została przesunięto i 60 cm względem łuku. Siła potrzebna do utrzymania tak napiętego łuku była równa 180 N. Pomiń opory powietrza i załóż, że cała energia sprężystości zamieniła się w energię kinetyczną strzały.
a) Na jaką wysokość wzbije się strzała, jeśli wystrzelimy ją pionowo w górę?
b) Jak daleko doleci, jeśli wystrzelimy ją poziomo z wysokości 120 cm?
-
21. Spoczywające działo wystrzeliło poziomo pocisk o masie $m = 9$ kg, który u wylotu lufy uzyskał prędkość $v_1 = 680$ m/s.
a) zakładając, że pocisk porusza się w lufie ruchem jednostajnie przyspieszonym, oblicz średnią siłę działającą na pocisk w lufie o długości $l = 3,2$ m.
b) Oblicz masę działa, wiedząc, że jego prędkość odrzutu po wystrzale wynosi $v_2 = 5,1$ m/s.
22. Pocisk o masie m przebija z prędkością V_p toczący się z naprzeciwka wózek o prędkości V i masie M . Po przebiciu pocisk porusza się z prędkością dwukrotnie mniejszą niż przed przebiciem, a wózek zaczyna poruszać w przeciwną stronę. Oblicz prędkość wózka po przebiciu (wyznacz wzór).
23. Dwie kule o masach $m_1 = 2$ kg i $m_2 = 4$ kg toczą się naprzeciwko siebie z prędkościami $v_1 = 2$ m/s i $v_2 = 4$ m/s, a następnie zderzają się centralnie i niesprężysto. Oblicz różnicę całkowitej energii kinetycznej kul przed zderzeniem i po nim.

24. Dwie kule o jednakowych masach $m_1 = m_2 = 0,2 \text{ kg}$ zderzają się centralnie niesprężysto. Przed zderzeniem kule zbliżały się do siebie z prędkościami mającymi ten sam kierunek, ale przeciwny zwrot o wartościach odpowiednio $v_1 = 2 \text{ m/s}$ i $v_2 = 6 \text{ m/s}$.
- Określ wartość, kierunek i zwrot prędkości kul po zderzeniu.
 - Oblicz ilość energii cieplnej, jaka wydzieli się podczas zderzenia.
25. Pluton i Charon krążą wokół wspólnego środka masy. Oblicz jego położenie (odległość od środka Plutona.) Przyjmij masę Plutona $m_1 = 1,3 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, masę Charona $m_2 = 1,6 \cdot 10^{21} \text{ kg}$, a odległość między tymi ciałami 19600 km .
26. Pozioma belka o masie 4 kg jest podparta wspornikiem w odległości $\frac{1}{8}$ długości od lewego końca. Na lewym końcu belki zawieszono ciężarek o masie 10 kg . Oblicz wartość siły działającej w górę, którą należy przyłożyć do drugiego końca belki, aby znalazła się ona w równowadze.
27. Jednorodna kula o momencie bezwładności $I = 0,4 \text{ mr}^2$ toczy się bez poślizgu.
- Ile razy większa jest jej energia kinetyczna ruchu postępowego od energii kinetycznej ruchu obrotowego?
 - Jaka jest jej całkowita energia, jeśli kula ma masę 1 kg i toczy się z prędkością $v = 4 \text{ m/s}$?
28. Drewniane koło o promieniu 50 cm i momencie bezwładności $2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ może obracać się na osi bez tarcia.
- Ile czasu zajmie jego rozpędzenie od spoczynku do ruchu z częstotliwością jednego obrotu na sekundę, jeśli moment siły rozpędzającej koło wynosi $0,5 \text{ N} \cdot \text{m}$?
 - Jakie będzie przyspieszenie kątowe koła w czasie rozpędzania się?
29. Łyżwiarka wiruje z rozłożonymi szeroko rękami, wykonując dwa obroty w ciągu jednej sekundy. Z jaką częstotliwością zacznie wirować, gdy przyciągnie ręce do tułowia, powodując zmniejszenie momentu bezwładności o $\Delta I = 1,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$? Początkowy moment bezwładności łyżwiarki $I_1 = 2,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
30. Jaki jest moment bezwładności I i moment pędu L kuli ziemskiej? Promień Ziemi $R = 6400 \text{ km}$, a jej masa $m = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Okres obrotu Ziemi $T = 24 \text{ h}$. Załóż jednorodny rozkład masy Ziemi.