

FIZYKA NA EGZAMINIE GIMNAZJALNYM

Zagadnienia do powtórzenia

I. Siła

1 N, siłomierz, cechy siły, siła wypadkowa i siły składowe, siła ciężkości, siła grawitacji, siła nacisku (parcie), siła wyporu, siły elektryczne, siła elektrodynamiczna, składanie i rozkładanie sił, metoda równoległoboku. Zasady dynamiki Newtona

II. Energia

1 J, energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacji, zasada zachowania energii mechanicznej, praca, moc, 1 W, energia wewnętrzna, ciepło pobrane, ciepło właściwe, ciepło przemiany, związek między temperaturą w skali Celsjusza i temperaturą bezwzględną, rozszerzalność cieplna.

III. Ruchy

Prędkość średnia, szybkość, przyspieszenie, droga, ruch jednostajny, ruch jednostajnie zmienny (przyspieszony i opóźniony), wykresy $s(t)$ i $v(t)$, względność prędkości.

IV. Elektryczność i magnetyzm

Sposoby elektryzowania ciał, prawo Coulomba, zasada zachowania ładunku elektrycznego, prąd elektryczny, prawo Ohma, schematy elektryczne, I prawo Kirchhoffa, szeregowe i równoległe łączenie oporników, praca i moc prądu elektrycznego, siła elektrodynamiczna, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, prądnicą i transformator.

V. Drgania, fale, dźwięki i światło

Okres i częstotliwość, amplituda, długość fali, prędkość fali, podział dźwięków, cechy dźwięków, dyfrakcja i interferencja, odbicie i załamanie światła, dyspersja (rozszczerzenie), zwierciadła i soczewki, przyrządy optyczne, korekcja wad wzroku.

VI. Prawa i zasady fizyki

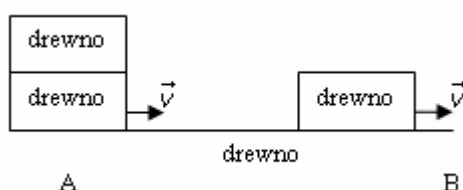
Prawo Pascala, prawo Archimedesesa, zasady dynamiki Newtona, zasada zachowania pędu, zasada zachowania energii, I zasada termodynamiki, prawo powszechnego ciężenia Newtona, prawo Coulomba, zasada zachowania ładunku, prawo Ohma i I prawo Kirchhoffa, prawo odbicia i prawo załamania światła (jakościowo).

VII. Praktyczne zastosowania fizyki

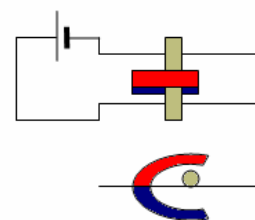
Maszyny proste, naczynia połączone, batyskaf, łódź podwodna, urządzenia hydrauliczne, żagiel, turbina, prądnicą, silnik prądu stałego, transformator, telefonia komórkowa, radar, lampa rentgenowska, okulary, przyrządy optyczne i inne.

I. Siła

1. Oblicz wartość siły ciężkości, która działa na jednorodny prostopadłościan wykonany z żelaza o wymiarach 2 cm, 4 cm i 5 cm. Gęstość żelaza wynosi około 8 g/cm^3 , a przyspieszenie ziemskie 10 N/kg .
2. Klocek A o masie $m = 2 \text{ kg}$ leży na stole. Na klocek ten położono klocek B o ciężarze 30 N. Jaką siłą (podaj wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia) klocek A naciska na podłoże?. Ile wynosi wartość siły, z jaką klocek A działa na klocek B? Zaznacz na rysunku opisane w zadaniu siły. Zastosuj skalę: 10 N odpowiada 1 cm.
3. Jak i ile razy zmieni się wartość siły grawitacji, jeśli ciało z powierzchni Ziemi przeniesiemy na wysokość równą promieniowi Ziemi?
4. Wydłużenie sprężyny jest wprost proporcjonalne do działającej siły naciągającej. Pod wpływem siły o wartości 2 N sprężyna wydłużyła się z 10 cm do 11 cm. Jaka będzie długość sprężyny pod działaniem siły 3 N?
5. Sześcian o krawędzi długości 2 cm całkowicie zanurzono w wodzie. Oblicz wartość siły wyporu, działającej na sześcian. Ciężar sześcianu wynosi 0,04 N. Czy sześcian ten tonie w wodzie? Uzasadnij odpowiedź.
6. Naczynie o wysokości h i polu powierzchni dna S napełniono do połowy cieczą o gęstości ρ . Oblicz wartość siły parcia cieczy na dno tego naczynia. Uwzględnij ciśnienie atmosferyczne p_a . Czy kształt naczynia wpływa na ciśnienie wywierane na dno naczynia?
7. Porównaj siły tarcia w przypadku A i B.



8. Od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej? Podaj regułę określającą kierunek i zwrot tej siły. W którą stronę porusza się rurka po zamknięciu na chwilę obwodu elektrycznego przedstawionego na rysunku (biegun południowy magnesu podkowiastego znajduje się u góry).



9. Dwie siły o wartościach 5 N i 7 N działają na ciało wzdłuż jednej poziomej prostej, większa siła działa w lewo. Określ cechy siły wypadkowej. Rozważ możliwe przypadki. Przedstaw graficznie opisaną w zadaniu sytuację. Niech 1 cm odpowiada na rysunku 2 N.
10. Na podstawie tabeli określ zależność wartości siły oporu powietrza od prędkości.

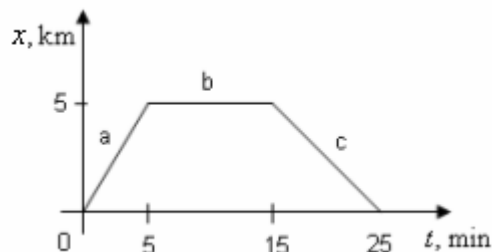
v	m/s	0	5	10	15
F	N	0	2	8	18

II. Energia

1. Ciało o masie 10 kg porusza się z szybkością 2 m/s względem podłoża. Oblicz energię kinetyczną ciała względem podłoża. Jak zmieni się wartość tej energii, jeśli szybkość ciała zwiększy się 3 razy?
2. Na jakiej wysokości względem podłogi energia potencjalna klocka o masie 2 kg wynosi 100 J?
3. Ciało o masie 2 kg wyrzucono pionowo do góry z szybkością 20 m/s. Oblicz energię kinetyczną ciała na wysokości 5 m względem poziomu początkowego. Na jaką maksymalną wysokość wzniesie się to ciało? Czy ta wysokość zależy od masy ciała? Przedyskutuj wpływ oporu powietrza na maksymalną wysokość i szybkość końcową spadku.
4. Oblicz pracę wykonaną podczas podnoszenia ciała o ciężarze 20 N na wysokość 2,5 m czasie 0,5 s ruchem jednostajnym. Ile wynosi średnia moc?
5. Moc samochodu wynosi 90 KM (koni mechanicznych). Czy to więcej niż 60 kW? 1 KM = 732 W. Wyraź moc samochodu w MW.
6. Ile energii potrzeba, aby doprowadzić do wrzenia 1 litra wody o temperaturze początkowej 20 °C? Jak długo będzie trwał ten proces, jeśli użyjemy grzałki o mocy 1 kW?
7. Jaką masę lodu można ogrzać o 5 °C, jeśli dostarczymy mu 8,4 kJ energii? Ciepło właściwe lodu wynosi $2100 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$.
8. Do 2 kg wody o temperaturze 30 °C dolano 3 kg wody o temperaturze 20 °C i wymieszano. Oblicz temperaturę końcową. Pomiń straty energii do otoczenia.
9. Piłka tenisowa spada z wysokości 1,5 m na kort tenisowy. Po odbiciu od kortu wznosi się na wysokość 80 cm. Ile procent energii początkowej piłki zamieniło się na energię wewnętrzną i akustyczną?
10. Oblicz sprawność maszyny, która rozpraszając do otoczenia 1 kJ energii wykonuje w tym czasie pracę 3 kJ.

III. Ruchy

1. Rowerzysta przejechał trasę o długości 1,5 km w czasie 2,5 minuty. Oblicz średnią szybkość rowerzysty. Jaką drogę przejedzie rowerzysta z tą szybkością w czasie 1 h?
2. Pociąg porusza się po torze prostoliniowym. Jakiego rodzaju ruchów odpowiadają poszczególnym odcinkom wykresu $x(t)$, gdzie x oznacza współrzędną położenia pociągu względem stacji początkowej.

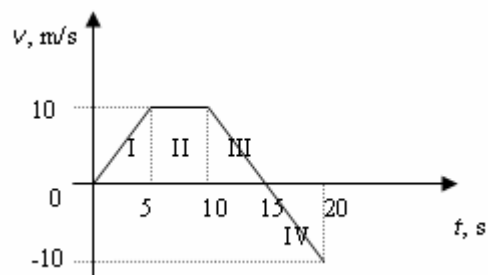


Oblicz szybkość na poszczególnych odcinkach wykresu.. Wyraż je w km/h. Jak długo pociąg stał na stacji?

3. Samochód jechał z miasta A do miasta B, odległego o 100 km, przez 2 h. Drogę powrotną przebył w czasie 3 h. Oblicz szybkość średnią samochodu na całej trasie.

Wykres zależności $v(t)$ dotyczy zadań 4-7.

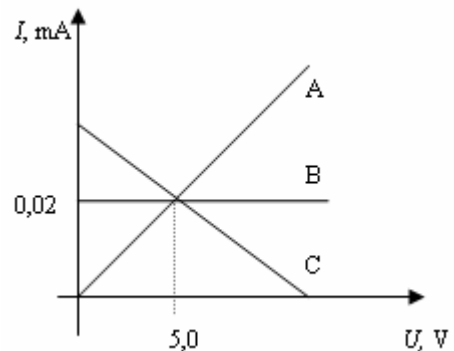
4. Na podstawie wykresu zależności $v(t)$ określ, jakie rodzaje ruchu odpowiadają poszczególnym odcinkom wykresu: I, II, III, IV.



5. Oblicz przyspieszenie ciała dla poszczególnych odcinków wykresu $v(t)$.
6. Oblicz drogę przebytą przez ciało w czasie
 - a) pierwszych 10 sekund ruchu, b) w czasie 5-ciu ostatnich sekund ruchu.
7. Oblicz całkowitą drogę przebytą przez ciało i szybkość średnią na całej drodze.
8. Samochód startuje z miejsca ze stałym przyspieszeniem o wartości 2 m/s^2 . W jakim czasie samochód osiągnie szybkość 72 km/h ? Oblicz drogę przebytą przez samochód w tym czasie.
9. Ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej i w trzeciej sekundzie ruchu przebywa drogę 12 m. Oblicz drogę przebytą przez to ciało w drugiej sekundzie ruchu. Ile wynosi przyspieszenie w tym ruchu?
10. Oblicz drogę przebytą przez ciało z poprzedniego zadania po upływie czasu 5 sekund.

IV. Elektryczność i magnetyzm

1. Jak zmieni się siła wzajemnego oddziaływania dwóch punktowych ładunków elektrycznych, jeśli odległość między nimi zwiększymy 2 razy i jeden z ładunków zwiększymy 2 razy?
2. Zetknięto ze sobą dwie jednakowe kule metalowe naładowane ładunkami $+6\mu\text{C}$ i $-2\mu\text{C}$. Jaki ładunek będzie miała każda z kul po ich rozdzieleniu?
3. Jak zmieniły się siły wzajemnego oddziaływania kul z zadania 2 po ich rozdzieleniu i rozsunięciu na początkową odległość?
4. Wyjaśnij, dlaczego podczas zbliżania potartej sukrem pałeczki ebonitowej wskazówka rozładowanego wcześniej elektroskopu wychyla się.
5. Jak zmieni się natężenie prądu w przewodniku, jeśli napięcie przyłożone do jego końców zwiększymy 2 razy? Narysuj schemat obwodu elektrycznego do sprawdzenia prawa Ohma.
6. Który z wykresów poprawnie przedstawia zależność między natężeniem prądu elektrycznego i napięciem dla opornika o stałej temperaturze? Oblicz opór elektryczny tego opornika. Jaka jest moc prądu w oporniku dla napięcia 5 V (10 V)?



7. Porównaj opór przewodników A i B.

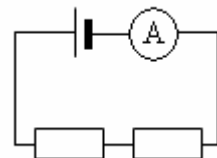


Przewodnik A
 ρ, l, S

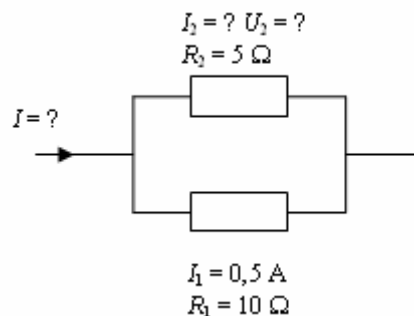


Przewodnik B
 $2\rho, 2l, S$

8. Narysuj połączenie trzech oporników o oporach elektrycznych $2\ \Omega$, $2\ \Omega$ i $3\ \Omega$ tak, aby zbudowany układ miał opór zastępczy równy $4\ \Omega$. Musisz wykorzystać wszystkie oporniki.
9. Oblicz natężenie prądu wskazywane przez amperomierz. Napięcie źródła prądu wynosi 4,5 V. Każdy z rezystorów ma opór $0,15\ \text{k}\Omega$.

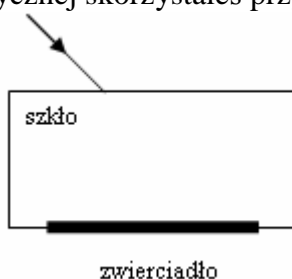


10. Na podstawie danych zawartych na schemacie wyznacz I_2 , I oraz U_2 .

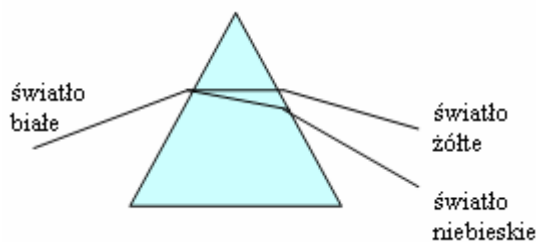


V. Drgania, fale, dźwięki i światło

1. Podaj zakres częstotliwości dźwięków słyszalnych przez człowieka.
2. Jaką długość fali ma dźwięk o częstotliwości $f = 500$ Hz, rozchodzący się w powietrzu? Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s.
3. Które zjawiska świadczą o falowej naturze dźwięku? Omów zjawisko ugięcia fali dźwiękowej.
4. Odległość między dwoma sąsiednimi grzbietami fali wynosi 40 cm. Źródło fali wykonuje drgania z częstotliwością 5 Hz. Oblicz szybkość rozchodzenia się fali.
5. Promień lasera odbija się od zwierciadła tworząc z jego powierzchnią kąt 30° . Oblicz kąt między promieniem padającym i odbitym. Przedstaw tę sytuację na rysunku.
6. Narysuj schemat peryskopu zwierciadlanego i omów zasadę jego działania.
7. Promień lasera przechodzi z powietrza do szkła. Narysuj dalszy bieg tego promienia. Z jakich praw optyki geometrycznej skorzystałeś przy sporządzaniu rysunku?

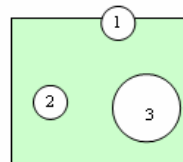


8. Jakie okulary (z jaką soczewką) powinien nosić krótkowidz, a jakie dalekowidz? Odpowiedź uzasadnij.
9. Skonstruuj obraz świecącej strzałki, oddalonej od soczewki skupiającej o $3f$ (f – ogniskowa soczewki). Podaj cechy otrzymanego obrazu.
10. Na podstawie doświadczenia przedstawionego na rysunku porównaj długości światła żółtego i niebieskiego.

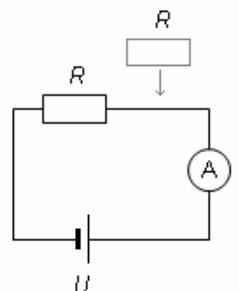


VI. Prawa i zasady fizyki

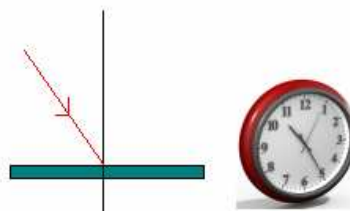
1. Jakie prawo wykorzystano w podnośniku hydraulicznym? Na który tłok podnośnika hydraulicznego (o większym czy mniejszym polu powierzchni) działa większa siła i dlaczego?
2. Na którą z kulek 1, 2, 3 działa siła wyporu o największej wartości i dlaczego? Podaj treść prawa Archimidesa i zapisz wzór na obliczanie wartości siły wyporu.



3. Podczas gwałtownego hamowania pasażerowie autobusu poruszają się w stronę kierowcy. Jak nazywa się to zjawisko? Wyjaśnij to zjawisko korzystając z zasad dynamiki Newtona.
4. Magnes o masie 100 g leży na stole. Drugi identyczny magnes lewituje nad nim. Z jaką siłą magnes pierwszy naciska na stół? Uzasadnij swoją odpowiedź. Zastosuj zasady dynamiki Newtona.
5. Pod wpływem siły o wartości 20 N ciało uzyskało przyspieszenie 2 m/s^2 . Ile wynosi jego masa? Jak zmieni się przyspieszenie tego ciała, jeśli wartość działającej siły zwiększy się 2 razy?
6. Chłopiec wskakuje z prędkością v do spoczywającej łódki. Masa chłopca wynosi m , masa łódki wynosi $3m$. Uzasadnij, że łódka wraz z chłopcem porusza się z prędkością $\frac{1}{4}v$.
7. Ciało o masie $m = 2 \text{ kg}$ spada swobodnie z wysokości $H = 20 \text{ m}$. Oblicz energię kinetyczną ciała na wysokości 12 m. Skorzystaj z zasady zachowania energii mechanicznej. Podaj treść tej zasady.
8. Kowal położył podkowę na rozgrzanym kowadle i uderzał ją młotem. W jaki sposób zmieniła się energia wewnętrzna podkowy? Podaj treść I zasady termodynamiki.
9. Jak zmieni się natężenie prądu, jeśli do obwodu przedstawionego na schemacie włączymy szeregowo dodatkowy opornik o oporze R ?



10. Kąt padania światła na zwierciadło wynosi 40° . Ile wyniesie kąt pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym, jeśli zwierciadło obrócimy zgodnie z ruchem wskazówek zegara o kąt 10° ?



VII. Praktyczne zastosowania fizyki

1. Jakie zjawisko fizyczne wykorzystuje się stosując pułapki wabiące na owady?
2. Podaj pożyteczne i szkodliwe przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych, cieczy i gazów.
3. Na jakiej zasadzie działają: czajnik, rurka wodowskazowa, studnia artezyjska?
4. Omów budowę i zasadę działania łodzi podwodnej.



Na zdjęciu ORP „Orzeł” - polski łódź podwodna z czasów II wojny światowej. Długość 84 metry, wyporność 1650 ton, szybkość – na powierzchni 20 węzłów, pod wodą 10 węzłów, załoga 62 marynarzy. Uzbrojenie – jedno działo, dwie zenitówki typu „Bofors”, dwa cekaemy, 12 aparatów torpedowych

5. Wymień po trzy przykłady dźwigni a) dwustronnej b) jednostronnej. Podaj warunek równowagi dźwigni.
6. Podaj przykłady praktycznego wykorzystania energii potencjalnej spadającej wody i energii kinetycznej wiatru?
7. Jaki rodzaj fal elektromagnetycznych wykorzystuje się w:
a) radarze, b) telefonii komórkowej, c) USG, d) aparacie rentgenowskim.
8. Omów istotę działania szybkościomierza roweru górskiego.
9. Jakie zjawisko wykorzystuje się w transformatorze?
10. Jakie oddziaływanie wykorzystuje się w silniku prądu stałego? Jak nazywa się siła działająca na wirnik silnika?