

**WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY
z fizyki dla uczniów dotychczasowych gimnazjów
i klas dotychczasowych gimnazjów prowadzonych w szkołach innego typu
województwa kujawsko-pomorskiego**

ARKUSZ KONKURSOWY

Etap wojewódzki – 7.03.2019 r.

Instrukcja dla ucznia

Zanim przystąpisz do rozwiązywania zadań, przeczytaj uważnie poniższą instrukcję.

1. Wpisz w wyznaczonym miejscu na **karcie odpowiedzi** swój **kod** ustalony przez Komisję konkursową. Nie wpisuj swojego imienia i nazwiska.
2. Sprawdź, czy twój arkusz jest kompletny. Niniejszy arkusz składa się z **5 stron** i zawiera **12 zadań zamkniętych** i **4 zadania otwarte**. Jeśli zauważysz jakiegokolwiek braki lub błędy w druku, zgłoś je natychmiast Komisji konkursowej.
3. Przeczytaj uważnie i ze zrozumieniem polecenia i wskazówki do każdego zadania.
4. Odpowiedzi zapisuj długopisem z czarnym lub niebieskim tuszem na karcie odpowiedzi.
5. Dbaj o czytelność pisma i precyzję odpowiedzi. W zadaniach zamkniętych zaznaczaj odpowiedzi zgodnie z poleceniem na karcie odpowiedzi.
6. Nie używaj korektora. Jeżeli się pomylisz, błędną odpowiedź otocz kółkiem i zaznacz poprawną odpowiedź. Oceniane będą tylko odpowiedzi, które zostały zaznaczone lub wpisane zgodnie z poleceniem i umieszczone w miejscu do tego przeznaczonym.
7. W zadaniach zamkniętych 1 – 8 jest tylko jedna poprawna odpowiedź, za każdą prawidłową odpowiedź otrzymasz 1 pkt. W zadaniach 9 – 12 otrzymasz 1 pkt za dwa prawidłowe zaznaczenia, 2 pkt za trzy prawidłowe zaznaczenia i 3 pkt za cztery prawidłowe zaznaczenia. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań otwartych możesz otrzymasz maksymalnie 20 pkt. Punktacja została podana przy zadaniach otwartych.
8. Pracuj samodzielnie. Możesz korzystać z przyborów do pisania i rysowania: pióra lub długopisu, ołówka – tylko do rysowania, linijki, ekierki, cyrkla, gumki, oraz z kalkulatora prostego.
9. Na konkurs nie wolno przynosić żadnych urządzeń telekomunikacyjnych. Jeśli posiadasz jakieś, natychmiast przekaz je przewodniczącemu Komisji konkursowej.
10. Całkowity czas na rozwiązanie zadań z arkusza wynosi **90 minut**.

Przyjmij wartości: **przyspieszenia ziemskiego** $g = 10 \text{ m/s}^2$, **gęstości wody** $\rho_w = 10^3 \text{ kg/m}^3$, **szybkości dźwięku w powietrzu** $v = 330 \text{ m/s}$, **szybkości światła w powietrzu** $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

1. Które z wymienionych rodzajów fal nie rozchodzą się w próżni?

- A. Promieniowanie podczerwone. B. Promieniowanie rentgenowskie.
C. Ultradźwięki. D. Fale radiowe.

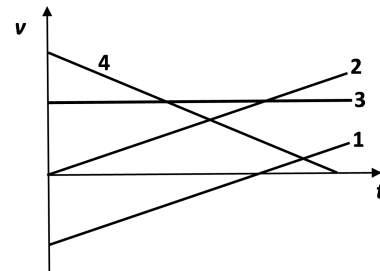
2. Wskaż jednostkę energii:

- A. amperogodzina (Ah). B. kilowatogodzina (kWh).
C. omometr (Ωm). D. hektopaskal (hPa).

3. Oceń, w której sytuacji wywierasz na podłogę największy nacisk.

- A. W sytuacji, gdy leżysz płasko na podłodze.
B. W sytuacji, gdy stoisz pionowo na podłodze na obu nogach.
C. W sytuacji, gdy stoisz pionowo na podłodze na jednej nodze.
D. W każdej z trzech wymienionych powyżej sytuacji nacisk na podłogę jest jednakowy.

4. Rysunek przedstawia wykresy zależności wartości prędkości od czasu dla czterech ciał poruszających się ruchem prostoliniowym w tym samym układzie odniesienia. Który z wykresów odpowiada sytuacji, w której wypadkowa sił działających na ciało jest równa zero?



- A. 1 i 2. B. 3 i 4.
C. Tylko 3. D. Tylko 4.

5. Małą kulkę upuszczono z wysokości 25 m na Księżycu (nie ma oporów ruchu). Wskaż zdanie fałszywe.

- A. Energia kinetyczna kulki po trzech sekundach spadania będzie 9 razy większa niż po jednej sekundzie lotu kulki.
B. Energia mechaniczna kulki jest stała w trakcie ruchu.
C. Kulka porusza się ruchem jednostajnie zmiennym.
D. Energia potencjalna ciężkości kulki po trzech sekundach spadania będzie 3 razy mniejsza niż po jednej sekundzie lotu kulki.

6. Dwa punktowe ładunki elektryczne umieszczone w próżni w pewnej odległości od siebie przyciągają się z siłą o wartości $F = 6 \text{ mN}$. Oceń, jak zmieni się siła tego oddziaływania, jeżeli odległość między ładunkami oraz wartość każdego z ładunków zwiększymy dwukrotnie.

- A. Wartość siły oddziaływania się nie zmieni.
B. Wartość siły oddziaływania wzrośnie szesnastokrotnie.
C. Wartość siły oddziaływania zmaleje dwukrotnie.
D. Wartość siły oddziaływania zmaleje czterokrotnie.

7. Promień światła przechodzi z powietrza do wody. Wskaż zdanie prawdziwe.

- A. Promień światła zawsze przechodzi z powietrza do wody bez zmiany kierunku.
- B. Szybkość rozchodzenia się światła w obu ośrodkach jest jednakowa.
- C. Częstotliwość fali świetlnej w obu ośrodkach jest taka sama.
- D. Przy przejściu przez granicę ośrodków długość fali świetlnej się nie zmienia.

8. Podaj cechy obrazu powstającego w soczewce skupiającej użytej jako lupa, gdy przedmiot umieszczony jest między soczewką a jej ogniskiem. Wskaż poprawną odpowiedź.

- A. Obraz jest rzeczywisty i powiększony.
- B. Obraz jest pozorny i powiększony.
- C. Obraz jest rzeczywisty i prosty.
- D. Obraz jest pozorny i odwrócony.

9. Janek podczas burzy zauważył błyskawicę, a po trzech sekundach od tej chwili usłyszał grzmot pioruna. Po kolejnych kilkunastu sekundach zobaczył drugą błyskawicę, ale grzmot usłyszał dopiero po pięciu sekundach od tego błysku. Fala dźwiękowa powstająca w tym zjawisku miała częstotliwość ok. 300 Hz. Oceń prawdziwość poniższych zdań (P – prawda, F – fałsz).

9.1.	Szybkość rozchodzenia się światła jest dużo większa od szybkości dźwięku.	P	F
9.2.	Pierwsze wyładowanie powstało w odległości około 3 km od Janka.	P	F
9.3.	Druga błyskawica powstała bliżej Janka niż pierwsza.	P	F
9.4.	Długość fali dźwiękowej odpowiadającej grzmotowi wynosi w powietrzu około 1,1 m.	P	F

10. Na nierozciągliwej, długiej nitce zawieszono małą kuleczkę i wprawiono ją w ruch wahadłowy. Zmierzono czas 20 pełnych drgań tego wahadła: $t = 40$ s. Oceń prawdziwość poniższych zdań (P – prawda, F – fałsz).

10.1.	Czas jednego pełnego cyklu drgań wynosi 2 s.	P	F
10.2.	W najniższym położeniu kuleczka ma największą energię kinetyczną.	P	F
10.3.	Częstotliwość drgań tego wahadła wynosi 2 Hz.	P	F
10.4.	Amplituda drgań tego wahadła to odległość między skrajnymi położeniami kuleczki.	P	F

11. Dobierz odpowiednią wartość mnożnika do podanych nazw przedrostków. Wybierz jedną z wymienionych poniżej.

11.1.	kilo-	
11.2.	mili-	
11.3.	hekto-	
11.4.	mikro-	

A. 10^{-6}

B. 10^{-3}

C. 10^{-2}

D. 10^2

E. 10^3

F. 10^6

12. Dopasuj wzory z podanych poniżej, które wykorzystasz przy rozwiązaniu następujących zadań.

12.1.	Z jakim przyspieszeniem porusza się ciało o masie 40 kg pod wpływem stałej siły wypadkowej o wartości 20 N?	
12.2.	Ile energii potrzeba aby stopić 4 kg lodu o temperaturze 0°C?	
12.3.	W jakiej odległości od zwierciadła kulistego wklęsłego o ogniskowej 7 cm powstaje obraz biedronki stojącej 9 cm od tego zwierciadła?	
12.4.	Oblicz częstotliwość fali dźwiękowej, która w powietrzu ma długość 1,1 m.	

A. $R = \rho \frac{l}{S}$

B. $F_w = d \cdot g \cdot V_z$

C. $\Delta Q = m \cdot c_t$

D. $v = \lambda \cdot f$

E. $p_h = d \cdot g \cdot h$

F. $F = m \cdot a$

G. $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

H. $\Delta Q = m \cdot c_w \cdot \Delta t$

ZADANIA OTWARTE

1. W karcie odpowiedzi wypisz dane, szukane i wzory, z których skorzystasz rozwiązując zadanie.
2. Przedstaw tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
3. Wykonaj działania na liczbach i na jednostkach.
4. Napisz odpowiedź zawierającą wynik obliczonej wielkości razem z jej jednostką lub podkreśl wynik końcowy.

Zadanie 1. (4 pkt)

Korek o objętości $V_1 = 12 \text{ cm}^3$ wykonany z kory dębu korkowego o gęstości $d_1 = 200 \text{ kg/m}^3$ pływa częściowo zanurzony w wodzie.

a) (2 pkt) Oblicz, jaka objętość korka jest zanurzona w wodzie.

b) (2 pkt) Wyznacz minimalną wartość siły, z którą należy nacisnąć na korek pionowo w dół, aby zanurzyć go całkowicie w wodzie tak, żeby nie wypłynął na powierzchnię.

Zadanie 2. (6 pkt)

Bryłę lodu o masie 10 kg i początkowej temperaturze -10°C umieszczono w izolowanym termicznie naczyniu, do którego ze stałą szybkością zaczęto dostarczać ciepło za pomocą grzałki o mocy 4 kW. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia otrzymano 10 kg wody o temperaturze 25°C . W tabeli przedstawiono informacje dotyczące trzech procesów cieplnych (P1, P2, P3), które zaszły w naczyniu. Ciepło pobrane przez naczynie zaniedbujemy. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach ciśnienia normalnego (1013 hPa).

proces cieplny	P1	P2	P3
ciepło dostarczone	210 kJ	3,34 MJ	1,05 MJ
temperatura początkowa w naczyniu	-10°C	0°C	0°C
temperatura końcowa w naczyniu	0°C	0°C	25°C

- a) (1 pkt) Nazwij procesy cieplne P1, P2, P3 zachodzące w naczyniu.
- b) (2 pkt) Wyjaśnij, który z procesów trwał najkrócej? Oblicz jego czas trwania.
- c) (3 pkt) Na podstawie danych z tabeli i treści zadania wyznacz wartość ciepła topnienia lodu i ciepła właściwego wody.

Zadanie 3. (5 pkt)

Miedziany drut o długości 30 m i polu przekroju poprzecznego $2,5\text{ mm}^2$ podzielono na trzy jednakowej długości kawałki, tworząc w ten sposób trzy oporniki. Oporność właściwa miedzi $1,7 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$.

- a) (1 pkt) Opór przewodnika o długości l , polu przekroju poprzecznego S i oporności właściwej ρ , można obliczyć korzystając ze wzoru:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Wyznacz wartość oporu elektrycznego pojedynczego opornika otrzymanego po przecięciu drutu.

- b) (2 pkt) Narysuj schematy elektryczne możliwych połączeń wszystkich trzech jednakowych oporników.
- c) (2 pkt) Z narysowanych schematów wybierz ten, którego opór zastępczy jest najmniejszy i oblicz wartość tego oporu.

Zadanie 4. (5 pkt)

Na ławie optycznej ustawiono soczewkę skupiającą o zdolności skupiającej 25 D. W pobliżu osi soczewki, w odległości 6 cm od soczewki ustawiono małą świecącą żaróweczkę (punktowe źródło światła).

- a) (1 pkt) Oblicz ogniskową tej soczewki.
- b) (1 pkt) Gdzie należy umieścić ekran, aby powstał na nim ostry obraz żaróweczki – po tej samej stronie soczewki co żaróweczka czy po drugiej stronie soczewki?
- c) (2 pkt) Oblicz odległość tego ekranu od soczewki.
- d) (1 pkt) Podaj cechy otrzymanego na ekranie obrazu.