

**Konkurs Fizyczny**  
**dla gimnazjalistów województwa zachodniopomorskiego**  
**w roku szkolnym 2017/2018**

**Etap szkolny**

**Drogi Uczniu!**

Przed przystąpieniem do rozwiązywania zadań prosimy, żebyś zapoznał się z poniższymi wskazówkami:

1. Masz do rozwiązania **18 zadań**. Punktacja za każde z zadań podana jest przy jego numerze.
2. Zadania 1 – 15 to zadania zamknięte. Każde z nich zawiera **4 odpowiedzi**, z których **tylko jedna jest poprawna**. Znajdź ją i zaznacz krzyżykiem.
3. W przypadku pomyłki błędną odpowiedź obwiedź kółkiem i zaznacz nową, poprawną. Jeżeli zaznaczysz więcej niż jedną odpowiedź bez wskazania, która jest prawidłowa, to żadna z nich nie będzie uznana.
4. **Zadania 16 – 18 to zadania otwarte**. Odpowiedzi na te zadania udzielaj wyłącznie w arkuszu testu.
5. Za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **31 punktów**.
6. Uważnie czytaj wszystkie polecenia.
7. Zapisz wszystkie istotne etapy rozwiązania obliczeniowego zadania otwartego.
8. Pisz tylko długopisem/piórem; nie używaj ołówka, gumki ani korektora.
9. W czasie rozwiązywania zadań możesz używać linijki i prostego kalkulatora.
10. Po zakończeniu pracy sprawdź, czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi.
11. Czas rozwiązywania zadań: **60 minut**.

**Powodzenia!**

## **Zadania zamknięte:**

### **Zad. 1 ( 1 pkt )**

Jeżeli obiekt porusza się z prędkością  $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  i ma energię kinetyczną 8750 J, to jego masa wynosi:

- A) 486 kg
- B) 54 kg
- C) 1750 kg
- D) 700 kg

### **Informacja do zadań 2-5.**

Aby wyobrazić sobie niewielkie rozmiary cząsteczek można posłużyć się poniższym przykładem. W naczyniu z tlenem znajdującym się tam w warunkach normalnych (tzn. w temperaturze  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pod ciśnieniem 1013,25 hPa), w jednym centymetrze sześciennym znajduje się około  $2,7 \cdot 10^{19}$  cząsteczek. Zajmują one jedynie jedną tysięczną tej objętości, ale poruszając się chaotycznie we wszystkich kierunkach wypełniają całą dostępną im objętość. Co ciekawe ich średnia szybkość wynosi w tych warunkach około 425 m/s, a każda cząsteczka w ciągu 1 sekundy zderza się z innymi około 4 miliardy razy.

### **Zad. 2 ( 1 pkt )**

Zakładając, że każda cząsteczka jest kulką można oszacować objętość pojedynczej cząsteczki tlenu, która wynosi około:

- A)  $3,70 \cdot 10^{-20} \text{ cm}^3$
- B)  $3,70 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^3$
- C)  $3,70 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$
- D)  $2,70 \cdot 10^{19} \text{ cm}^3$

### **Zad. 3 ( 1 pkt )**

Między kolejnymi zderzeniami cząsteczek tlenu upływa czas

- A)  $2,5 \cdot 10^{-10} \text{ s}$
- B)  $25 \cdot 10^{-11} \text{ s}$
- C)  $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$
- D)  $2,25 \cdot 10^{-11} \text{ s}$

### **Zad. 4 ( 1 pkt )**

W czasie 1 sekundy cząsteczka tlenu przebywa w tych warunkach średnią odległość równą około:

- A)  $106,25 \cdot 10^{-9} \text{ cm}$
- B) 42500 cm
- C)  $42,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
- D) 4,25 m

**Zad. 5 ( 1 pkt )**

Nie oddala się jednak bardzo od początkowego położenia ponieważ:

- A) Jej ruch odbywa się po zygzakowatej drodze
- B) Cząsteczka zatrzymuje się co chwilę
- C) Cząsteczka drga naprzemiennie w lewo i w prawo
- D) Cząsteczka wiruje wokół swojego początkowego położenia

**Zad. 6 ( 1 pkt )**

W czasie mroźnej zimy woda w jeziorze zamarza na pewną głębokość. O temperaturze wody znajdującej się pod warstwą lodu można powiedzieć, że:

- A) Temperatura tej wody jest taka sama jak temperatura powietrza nad lodem
- B) Temperatura tej wody jest taka sama w całej objętości i wynosi  $4^{\circ}\text{C}$
- C) Tuż pod powierzchnią lodu jej temperatura wynosi  $0^{\circ}\text{C}$ , a przy dnie około  $4^{\circ}\text{C}$
- D) Tuż przy dnie jeziora jej temperatura wynosi  $0^{\circ}\text{C}$ , a przy powierzchni tuż pod lodem  $4^{\circ}\text{C}$

**Informacja do zadań 7-10**

Jedno z największych tsunami w historii powstało 22 maja 1960 r., około 180 km od wybrzeża Chile. W 15 minut po tym, jak Ziemia zatrzęsała się pod Pacyfikiem, ogromna fala o wysokości blisko 25 m dotarła do wybrzeża. 15 godzin później fala tsunami uderzyła na Hawajach, a w 22 godziny po trzęsieniu Ziemi dotarła do Japonii, oddalonej o około 16 000 kilometrów od epicentrum tsunami.

**Zad. 7 ( 1 pkt )**

Prędkość fali tsunami przemieszczającej się przez ocean jest zbliżona do prędkości:

- A) światła w próżni ( $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ )
- B) dźwięku w powietrzu ( $330 \text{ m/s}$ )
- C) samolotu pasażerskiego ( $700 \text{ km/h}$ )
- D) samochodu osobowego ( $60 \text{ km/h}$ )

**Zad. 8 ( 1 pkt )**

Zakładając, że fala dotarła do Hawajów po linii prostej (bez odbijania się) możemy powiedzieć że odległość od epicentrum trzęsienia do tych wysp wynosi około:

- A) 5000 m
- B) 11000 km
- C) 1000 km
- D) 5000 km

**Zad. 9 ( 1 pkt )**

Druga fala tsunami uderzyła w wybrzeże po około 20 minutach od pierwszej fali, oznacza to że długość fali i częstotliwość wyniosła odpowiednio:

- |            |                 |            |                            |
|------------|-----------------|------------|----------------------------|
| A) 140 km, | 0,2 h           | B) 240 km, | $3 \frac{1}{h}$            |
| C) 240 km, | $\frac{1}{3} h$ | D) 20 km,  | $\frac{1}{20} \text{ min}$ |

**Zad. 10 ( 1 pkt )**

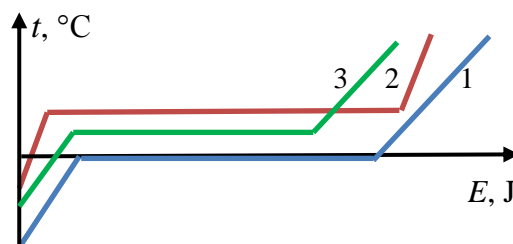
Amplituda tej fali wynosiła:

- A) 25 m
- B) 50 m
- C) 80 km
- D) 160 km

**Zad. 11 ( 1 pkt )**

Na rysunku obok przedstawiono wykresy zależności temperatur trzech różnych substancji krystalicznych ogrzewanych w celu ich całkowitego stopnienia od ilości dostarczonej energii w postaci ciepła. Masy tych substancji były jednakowe. Która z tych substancji ma największe ciepło topnienia?

- A) Substancja 1
- B) Substancja 2
- C) Substancja 3
- D) Substancje 1 i 3

**Zad. 12 ( 1 pkt )**

Jeżeli kamień spada 3 sekundy z wysokości  $H$  i uzyskuje prędkość końcową  $v$ , to ich wartości są odpowiednio równe (załóż, że prędkość początkowa kamienia wynosi zero):

- A)  $H = 30 \text{ m}$        $v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- B)  $H = 45 \text{ m}$        $v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- C)  $H = 15 \text{ m}$        $v = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- D)  $H = 60 \text{ m}$        $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

**Zad. 13 ( 1 pkt )**

Rowerzysta startuje i porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym tak, że w 10 sekund przejeżdża 60 metrów. Jego prędkość po 10 sekundach wynosi:

- A)  $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- B)  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C)  $\frac{1}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D)  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

**Zad. 14 ( 1 pkt )**

Do ciśnienia atmosferycznego powietrza, w wodzie dochodzi jeszcze ciśnienie słupa wody. Wraz z głębokością ciśnienie wywierane przez wodę w jeziorze rośnie liniowo, na każde 10 metrów o około jedną atmosferę (1 atmosfera fizyczna to około 1013 hPa). Jakie jest ciśnienie na głębokości 20 metrów i 0 metrów (tuż pod powierzchnią wody)?

- A) 2 atmosfery i 0 atmosfer
- B) 4 atmosfery i 0 atmosfer
- C) 3 atmosfery i 1 atmosfera
- D) 1 atmosfera i 1 atmosfera

**Zad.15 ( 1 pkt )**

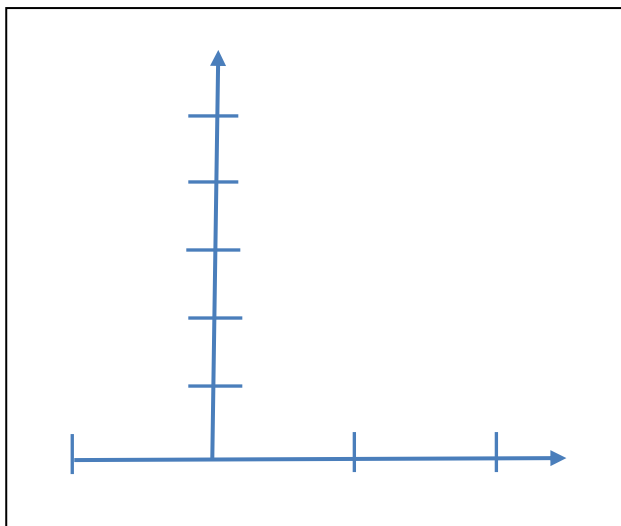
Ciśnienie atmosferyczne wywoływane jest przez ciężar atmosfery ziemskiej powietrza znajdującego się ponad nami. Jeżeli ciśnienie w pewnym momencie wynosi 1000 hPa, to masa powietrza które naciska na każdy metr kwadratowy na Ziemi wynosi:

- A) 1000 kg
- B) 10 ton
- C) 100 kg
- D) 10 kg

**Zadania otwarte:****Zad. 16 ( 4 pkt. )**

Sporządź wykres korzystając z załączonej tabeli i szablonu. Jaki wniosek można wysnuć na podstawie tych danych, jeśli chodzi o zależność wartości prędkości dźwięku od temperatury powietrza w zakresie od:  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+20^{\circ}\text{C}$ ?

Temperatura w $^{\circ}\text{C}$	Szybkość w m/s
-10	325
0	331
10	337
20	343



Wniosek: .....

.....

.....

**Zad. 17 ( 3 pkt. )**

Uczniowie wykonali następujące doświadczenie: do małego słoiczka włąli kilka kropel czarnego atramentu i gorącą wodą uzupełnili go do pełna. Następnie umieścili ten słoiczek w większym, przezroczystym naczyniu wypełnionym zimną wodą z kranu.

a) Wybierz właściwy przebieg zjawiska, jakie mogli najpierw zaobserwować ci uczniowie i właściwe uzasadnienie spośród podanych w tabeli:

Zabarwiona atramentem gorąca woda,	1	będzie najpierw wypływać ze słoiczka do góry i rozpląwać się przy powierzchni wody dużego naczynia,	ponieważ	A	gęstość gorącej wody jest większa od gęstości zimnej wody i występuje konwekcja.
	2	będzie najpierw wypływać ze słoiczka w dół i rozpląwać się w wodzie po dnie dużego naczynia,		B	gęstość wody jest niezależna od temperatury w omawianym zakresie i nie zachodzi konwekcja.
	3	pozostanie w słoiczku i będzie stopniowo stygła ogrzewając otaczającą słoiczek zimną wodą,		C	gęstość gorącej wody jest mniejsza od gęstości zimnej wody i występuje konwekcja.

**Odpowiedź:** .....

b) Po długim czasie woda w słoiczku i w naczyniu będzie:

- A) miała wszędzie jednakową temperaturę i jednorodne zabarwienie,
- B) miała wyższą temperaturę i ciemniejsze zabarwienie przy górnej powierzchni,
- C) miała wyższą temperaturę i ciemniejsze zabarwienie przy dnie.

**Uwaga! W pytaniu 17a wybierz cyfrę oznaczającą spodziewany przebieg zjawiska i literę oznaczającą właściwe uzasadnienie. W pytaniu 17b zaznacz krzyżykiem wybraną odpowiedź**

**Zad.18 ( 9 pkt. )**

Pewien turysta upuszcza z mostu monetę o masie 2 g z wysokości 32 m nad lustrem wody. Pomijając siłę wyporu monety w powietrzu i przyjmując, że na spadającą monetę działa stała siła oporu powietrza o wartości 10% jej ciężaru:

A) oblicz ciężar tej monety,


**Odpowiedź:** .....

B) oblicz wartość wypadkowej sił działających na monetę,


Odpowiedź: .....

C) oblicz przyspieszenie z jakim spada moneta,


Odpowiedź: .....

D) oblicz wartość prędkości monety w chwili spotkania z wodą.


Odpowiedź: .....

E) Wyjaśnij jaki będzie dalszy ruch tej monety po wpadnięciu do wody, jeśli przyjąć że siła oporu wody rośnie proporcjonalnie do szybkości monety.

Odpowiedź: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Dziękujemy!**