

**Konkurs Fizyczny**  
**dla uczniów szkół podstawowych województwa zachodniopomorskiego**  
**w roku szkolnym 2023/2024**

**Etap wojewódzki**

**ARKUSZ ZADAŃ**

**Drogi Uczniu, droga Uczennico!**

**Gratulujemy osiągniętych wyników w etapie rejonowym.**

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

1. **wpisz swój kod na karcie odpowiedzi** zgodnie z poleceniem komisji konkursowej;
2. masz do rozwiązania 13 zadań;
3. odpowiedzi na zadania zamknięte udzielaj poprzez postawienie znaku X przy wybranej odpowiedzi, a na zadania otwarte w ramkach, tabelach i miejscach do wpisywania bezpośrednio pod treścią zadań;
4. za rozwiązanie wszystkich zadań możesz otrzymać łącznie **60** punktów;
5. **wolno Ci używać** prostego KALKULATORA (z podstawowymi działaniami:  $+$ ,  $-$ ,  $\cdot$ ,  $:$ ,  $\%$ ,  $\sqrt{\phantom{x}}$ ) oraz linijki lub ekierki;
6. odpowiedzi udzielaj czarnym piórem lub długopisem; na karcie odpowiedzi nie używaj ołówka, gumki ani korektora;
7. uważnie czytaj wszystkie polecenia;
8. po zakończeniu pracy sprawdź czy udzieliłeś wszystkich odpowiedzi;
9. czas rozwiązywania zadań: **120 minut**;
10. oddajesz komisji tylko wypełnioną i zakodowaną **Kartę odpowiedzi**. Arkusz z zadaniami nie podlega sprawdzeniu - możesz zabrać go ze sobą.

**Powodzenia!**

## Zadania zamknięte:

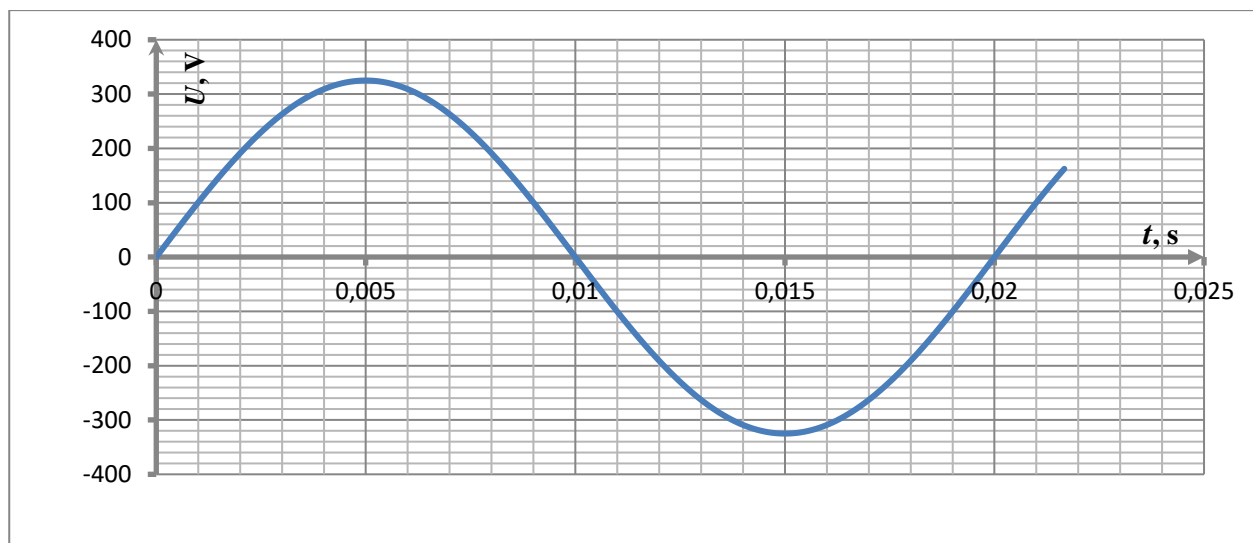
### Zadanie 1 (4 pkt)

W tabeli podano cztery zdania dotyczące przewodnictwa prądu elektrycznego. Zaznacz literą **P** albo literą **F**, które zdanie jest prawdziwe, a które fałszywe.

Numer zdania	Zjawisko	Prawda/Falsz
1	Wszystkie metale są dobrymi przewodnikami prądu elektrycznego, ponieważ w sieci krystalicznej mają swobodne elektrony.	
2	Słona woda jest elektrolitem i dobrze przewodzi prąd, ponieważ nośnikami ładunku są aniony i kationy rozpuszczonych w niej soli.	
3	Dielektryki to inaczej izolatory elektryczne i normalnie nie przewodzą one prądu elektrycznego.	
4	Jeżeli gaz ulegnie jonizacji, to może przewodzić prąd elektryczny, np. podczas wyładowania atmosferycznego.	

### Zadanie 2 (6 pkt)

Prąd zmienny w gniazdku elektrycznym jest sinusoidalny. Fragment takiego, powtarzającego się, przebiegu w czasie dla napięcia elektrycznego  $U(t)$  przedstawia wykres:



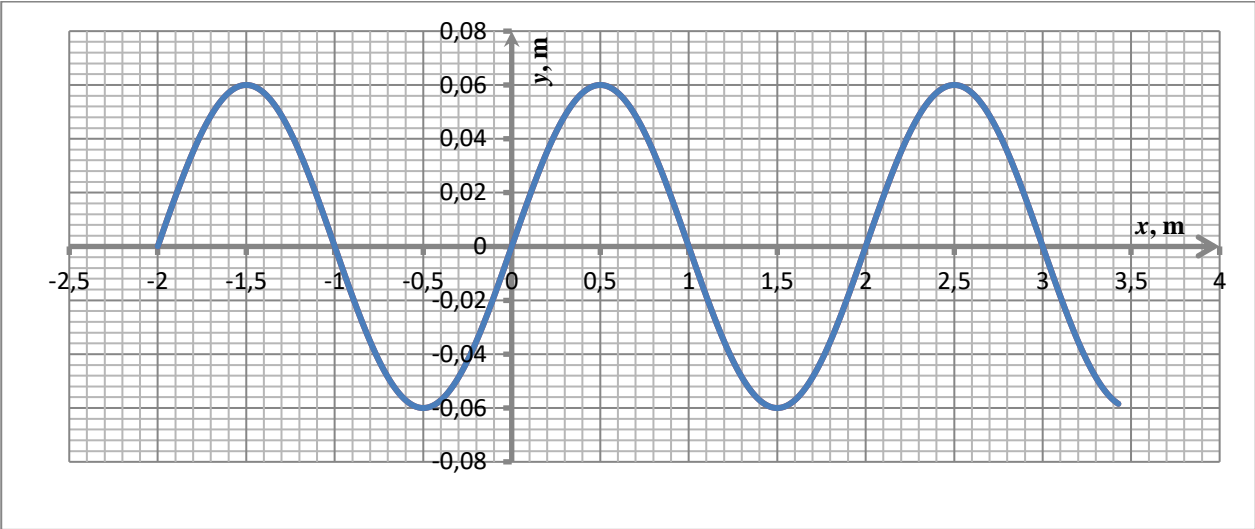
Na podstawie tego wykresu określ, ile wynoszą poszczególne wielkości, dopisz ich jednostki i uzupełnij je w tabelce:

Wielkość	Okres	częstotliwość	Wartość maksymalna napięcia	Wartość skuteczna napięcia *	Wartość napięcia po 2 ms	Wartość napięcia po 25 ms
Jednostka						
wartość						

**Uwaga:** \* wartość skuteczna napięcia to wartość maksymalna podzielona przez  $\sqrt{2}$ .

**Zadanie 3 (5 pkt)**

Na wykresie przedstawiono rozmieszczenie fali w przestrzeni, czyli zależność wychylenia fali w różnych odległościach od źródła drgań. Źródło drgań znajduje się w punkcie  $x = 0$  m i ma częstotliwość 160 Hz.



$y$  – wychylenie z położenia równowagi  
 $x$  – odległość od źródła drgań  
(wartości ujemne oznaczają przeciwny zwrot)

**Korzystając z wykresu uzupełnij tekst, wpisując w miejsce wy kropkowane odpowiednie liczby.**

Przedstawiony wykres dotyczy fali dźwiękowej, która ma częstotliwość ..... kHz, zatem mieści się w zakresie słyszalności człowieka. Długość tej fali wynosi ..... centymetrów, okres ma ..... milisekund, a amplituda ..... decymetrów. Można również wyliczyć prędkość przedstawionej tu fali, która wynosi ..... km/h.

**Zadanie 4 (3 pkt)**

Termometr "w słońcu" wskazuje inaczej niż "w cieniu". Zastanów się, jak jest naprawdę i dlaczego oraz zaznacz w tabeli odpowiednie wyjaśnienie.

Termometr wskazuje wyższą temperaturę	A. „w słońcu"	i wskazuje wówczas tak naprawdę	C. temperaturę powietrza wokół niego,	która jest wyższa od	1. temperatury powietrza wokół niego.	
			D. temperaturę ciał leżących w słońcu,		2. temperatury własnej termometru.	
	B. „w cieniu"		E. swoją własną temperaturę,		3. temperatury ciał tam leżących.	
			F. temperaturę ciał leżących w cieniu,			
			G. temperaturę średnią,			

**Zadanie 5 (1 pkt)**

Dlaczego z mostu łatwiej można zobaczyć ryby pływające w rzece niż z niskiego brzegu?

- A) Ponieważ przy małych kątach padania światła występuje całkowite wewnętrzne odbicie.
- B) Ponieważ z daleka widać więcej szczegółów.
- C) Ponieważ przy dużych kątach padania światła, większa część promieni ulega odbiciu.
- D) Ponieważ na moście ryby mogą nas łatwiej zauważyć.

**Zadanie 6 (1 pkt)**

Dwa poruszające się kamienie mają identyczny pęd, ale pierwszy ma dwa razy większą masę. Który z nich ma większą energię kinetyczną i ile razy?

- A) Pierwszy, dwa razy.
- B) Żaden, mają identyczną energię kinetyczną.
- C) Drugi, dwa razy.
- D) Drugi, cztery razy.

**Zadanie 7 (1 pkt)**

W dniu 27 grudnia 2023 roku, dokładnie o godzinie 01:34 Księżyc znalazł się w pełni. Była to trzynasta pełnia w roku 2023 i najwyższa z wszystkich dotychczasowych – Księżyc górował w okolicach Warszawy na wysokości około 66 stopni nad horyzontem.

Dlaczego można było obserwować trzynastą pełnię skoro występuje ona mniej więcej raz w miesiącu?

- A) Okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi dokładnie 31 dni.
- B) Pełnia jest w przybliżeniu raz na 29 dni, więc jeżeli pierwsza jest na początku stycznia to trzynasta wystąpi pod koniec grudnia.
- C) Okres obiegu Księżyca wokół Ziemi wynosi około 24 godziny, ale odpowiednie ustawienie się względem Słońca jest rzadkie.
- D) Ponieważ rok 2023 był rokiem przestępnym i trwał o 1 dzień dłużej.

**Zadanie 8 (1 pkt)**

Jakie okulary musi nosić człowiek, jeżeli obraz widzianych przedmiotów powstaje u niego za siatkówką?

- A) Żadnych - tak ma być.
- B) Minusy, aby przybliżyć obraz.
- C) Plusy, aby zwiększyć zdolność skupiającą oka.
- D) Minusy, aby oddalić obraz.

**Zadanie 9 (1 pkt)**

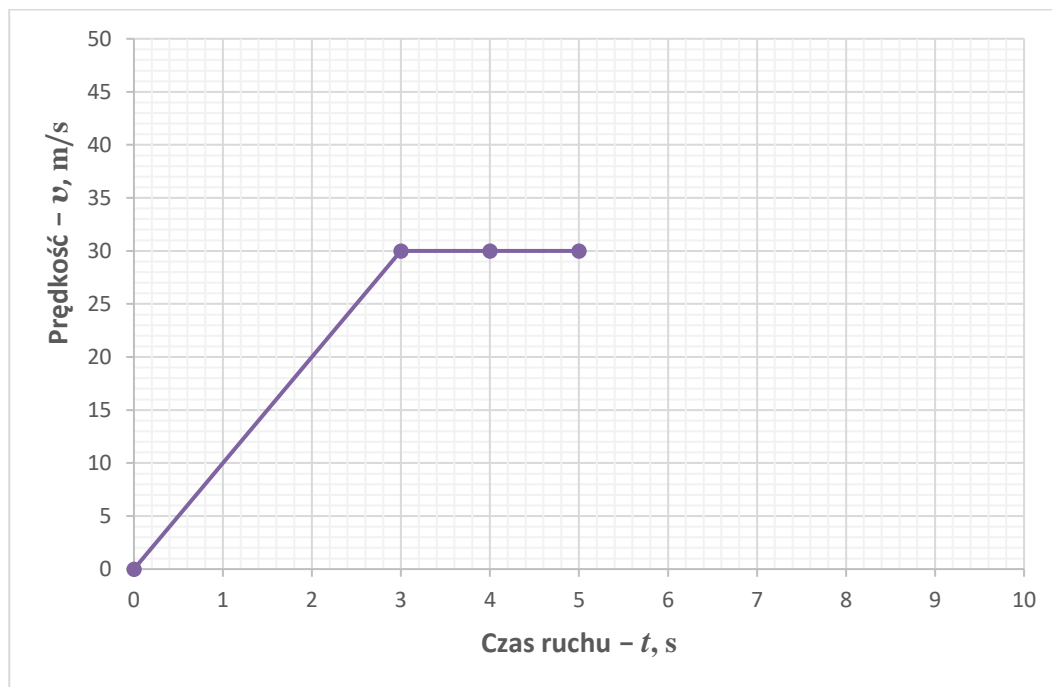
Korek o masie 3 g, znajdujący się na dnie w naczyniu wypełnionym wodą, po uwolnieniu wypływa na powierzchnię, ruchem jednostajnym (po upływie pewnego czasu). Na korek działa siła wyporu równa ciężarowi 15 g wody. Wartość siły oporu wody działającej na korek wynosi zatem:

- A) 0,15 N
- B) 0,012 N
- C) 0,015 N
- D) 0,12 N

## Zadania otwarte

### Zadanie 10 (10 pkt)

Na wykresie poniżej przedstawiono zależność prędkości od czasu dla pierwszej połowy ruchu samochodu jadącego po prostej od punktu *A* do *B*. Punkt *B* znajduje się w odległości 210 m od punktu *A*. Problem do rozwiązania jest następujący: **Jak powinien poruszać się ten samochód w drugiej połowie swojego ruchu, aby znaleźć się w punkcie *B* po 10 sekundach licząc od początku ruchu i posiadać wtedy prędkość 20 m/s.** Załóż, że samochód może w tym czasie poruszać się ruchem jednostajnie opóźnionym i/lub ruchem jednostajnym.



**10.1.** Korzystając z wykresu i/lub obliczeń sprawdź, czy może to być wyłącznie ruch jednostajnie opóźniony.

**10.2.** Przyjmując, że może to być ruch złożony z ruchu jednostajnie opóźnionego i ruchu jednostajnego, oblicz czasy trwania poszczególnych ruchów oraz wartość opóźnienia w ruchu jednostajnie zmiennym.

**10.3.** Dorysuj na wykresie linię odpowiadającą drugiej połowie ruchu tego samochodu.

### Zadanie 11 (10 pkt)

#### Wodorowy samochód

Toyota Mirai 2 jest jednym z pierwszych samochodów z napędem wodorowym. Gazowy wodór jest w nim stosowany do zasilania tzw. ogniw paliwowych, w których utlenianie wodoru powoduje powstanie wody i niewielkiego napięcia na elektrodach. Ogniwa paliwowe w liczbie 330 sztuk są połączone szeregowo, co daje wyjściowe napięcie 310,8 V. Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zasila silnik elektryczny o mocy 134 kW. Samochód Mirai 2 zużywa 0,84 kg wodoru na 100 km i ma zasięg ok. 650 km. Ten zasięg zapewniają mu trzy kompozytowe zbiorniki wodoru o łącznej pojemności 142,2 litra, w których znajduje się 5,6 kg gazowego wodoru pod dużym ciśnieniem 700 bar (70 MPa).



**11.1.** Oblicz, jakie napięcie powstaje na pojedynczym ogniwie paliwowym zastosowanym w tym samochodzie. Otrzymany wynik zaokrąglij do 2 cyfr znaczących.

**11.2.** Jakie przemiany energii zachodzą w samochodzie Mirai 2 podczas jego jazdy? Czy można uznać, że jest to samochód przyszłości z powodów ekologicznych? Podaj argumenty za i przeciw takiemu stwierdzeniu.

**11.3.** Oblicz gęstość wodoru znajdującego się w zbiornikach samochodu ( $5,6 \text{ kg H}_2$  w objętości  $142,2$  litrów) i porównaj z gęstością gazowego wodoru przy ciśnieniu normalnym wynoszącą  $0,09 \text{ kg/m}^3$  i gęstością ciekłego wodoru w warunkach normalnych ciśnienia i temperatury wrzenia, wynoszącą  $70 \text{ kg/m}^3$ .

## Zadanie 12 (10 pkt)

### Łączenie oporników

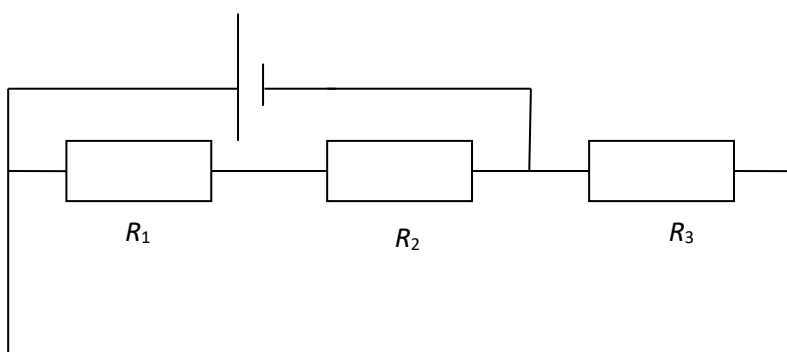
Trzy grzałki elektryczne połączono **równolegle** i włączono do napięcia  $242 \text{ V}$ . Moc wydzielona na pierwszej grzałce wynosiła  $532,4 \text{ W}$ , na drugiej  $484 \text{ W}$ , a na trzeciej  $1210 \text{ W}$ .

**12.1.** Na podstawie pomiarów mocy ustalono natężenie prądu i opór grzałek. Oblicz je i wpisz do poniższej tabeli:

Grzałka	Pierwsza	Druga	Trzecia
Natężenie prądu – $I$ , $\text{V}$			
Opór elektryczny – $R$ , $\Omega$			

**12.2.** Oblicz teraz moc wydzielaną w układzie trzech grzałek połączonych **szeregowo** i włączonych również do napięcia  $242 \text{ V}$ . Wyjaśnij dlaczego moc grzałek jest mniejsza niż w połączeniu równoległym oraz, jak w rzeczywistości łączy się urządzenia w instalacji domowej.

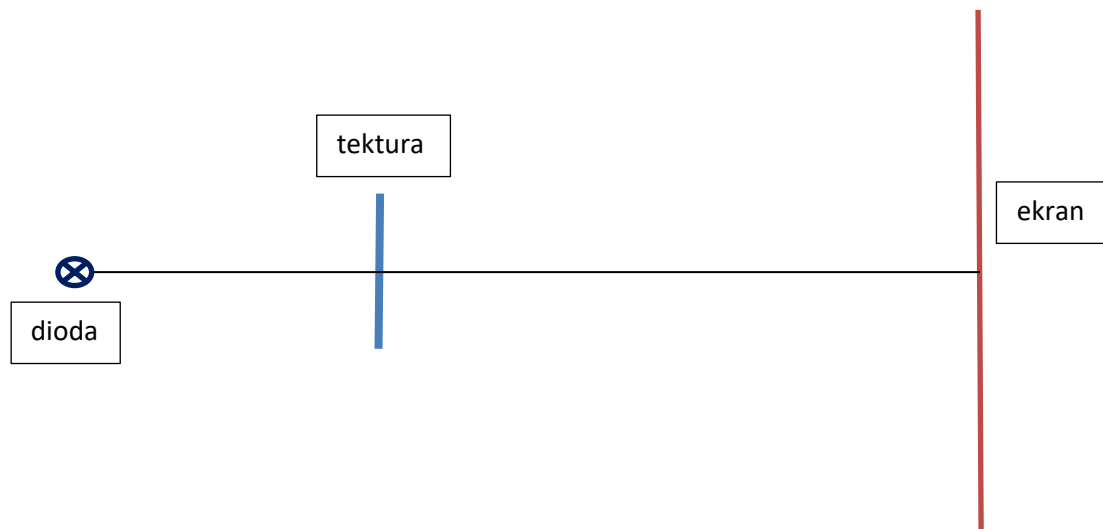
**12.3.** Te same grzałki połączono następnie wg poniższego schematu:



Oblicz opór zastępczy w tym obwodzie oraz moc wydzielaną na każdej grzałce.

## Zadanie 13 (7 pkt)

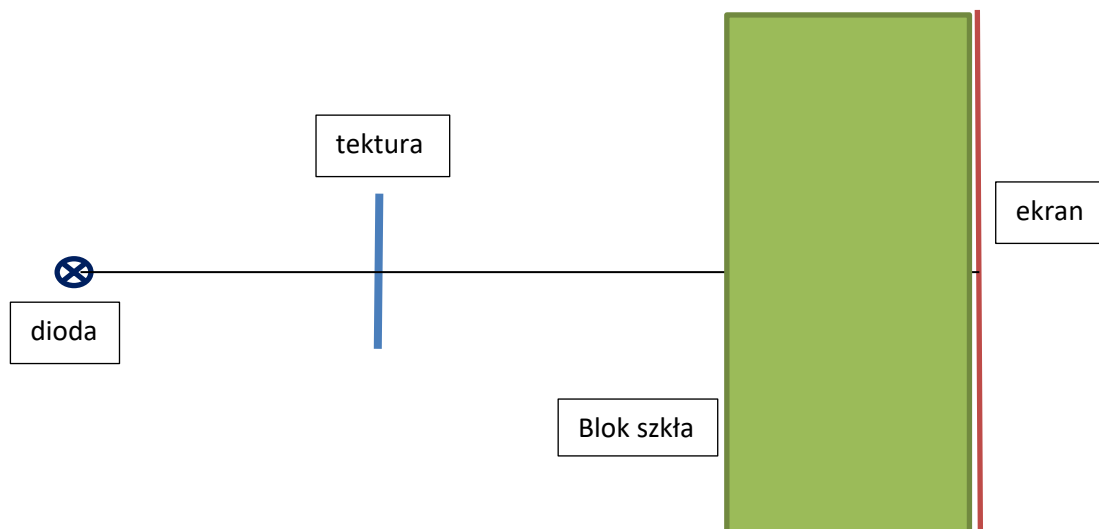
Pomiędzy świecącą diodą LED, a ekranem odległym o  $15 \text{ cm}$  od diody, wstawiono pasek tektury o długości  $2,5 \text{ cm}$ , w odległości  $10 \text{ cm}$  od ekranu. Na ekranie powstał cień tego paska.



**13.1.** Narysuj bieg promieni i zaznacz linią długość tego cienia na ekranie.

**13.2.** Oblicz, ile wynosi długość cienia. Załącz swoje obliczenia.

**13.3.** Następnie przy ekranie umieszczono szklany blok w kształcie prostopadłościanu o grubości 4 cm. Czy po umieszczeniu szkła zmieni się długość cienia? Swoją odpowiedź uzasadnij uzupełniając poniższy rysunek poprawnym jakościowo schematem biegu odpowiednich promieni świetlnych z zaznaczeniem kątów: padania i załamania.



**Dziękujemy!**