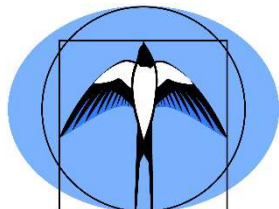


Małopolski Konkurs z Fizyki
dla uczniów szkół podstawowych województwa małopolskiego
w roku szkolnym 2021/2022

Etap rejonowy



KURATORIUM OŚWIATY
W KRAKOWIE



Polskie Towarzystwo Fizyczne
Oddział Krakowski

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw zadań konkursowych.
2. **Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 120 minut.** Piętnaście minut przed upływem tego czasu zostaniesz o tym poinformowany przez członka Komisji Konkursowej.
3. Pracuj uważnie, używając jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi udzielane przy użyciu ołówka nie będą oceniane.
4. Nie używaj korektora ani długopisu zmywalnego – zadanie, w którym ich użyjesz nie będzie oceniane.
5. Ostatnie strony są przeznaczone na brudnopis. Brudnopis nie podlega ocenie.
6. Nie podpisuj kartek imieniem i nazwiskiem.
7. Do obliczeń możesz wykorzystać kalkulator, który posiada cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów.
8. Staraj się, aby Twoja praca była czytelna.
9. Nie zapominaj o komentarzu, pełnych obliczeniach, zapisaniu wzorów, z których korzystasz, sprawdzaniu jednostek oraz napisaniu pełnych odpowiedzi.
10. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub przeszkadzanie innym spowoduje wykluczenie Cię z udziału w Konkursie.
11. W każdym zadaniu testowym tylko jedna spośród podanych odpowiedzi jest prawidłowa. Wybierz jedną z podanych odpowiedzi i w ramce znajdującej się pod zadaniem zamaluj kratkę z odpowiednią literą, np. gdy wybierasz odpowiedź A:

☐	B	C	D
--------------------------	---	---	---

Staraj się nie popełniać błędów przy zaznaczaniu odpowiedzi, ale jeśli się pomylisz, błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz inną odpowiedź, np.

☒	B	C	☐
-------------------------------------	---	---	--------------------------

Życzymy Ci powodzenia!

Zadanie		Liczba punktów za zadanie	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu
Zad. 1.		1	12		
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
Zad. 2.	a)	1	13		
		1			
	b)	1			
		1			
	c)	1			
		1			
		1			
	d)	1			
		1			
	e)	1			
		1			
		1			
		1			
		1			
Zad. 3.	a)	1	9		
	b)	1			
	c)	1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
	d)	1			

Zadanie		Liczba punktów za zadanie	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu	Liczba punktów uzyskanych przez uczestnika w każdym zadaniu
Zad. 4.		1	6		
		1			
		1			
		1			
		1			
		1			
Zad. 5.	a)	2	20		
	b)	1			
	c)	1			
	d)	1			
	e)	1			
	f)	1			
	g)	2			
	h)	2			
	i)	1			
	j)	1			
	k)	1			
	l)	2			
	m)	2			
	n)	2			
SUMA PUNKTÓW		60			

Podpisy sprawdzających:

W obliczeniach przyjmij:

wartość przyspieszenia ziemskiego

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

gęstość wody

$$d_w = 1000 \text{ kg/m}^3$$

ciepło właściwe wody

$$c_w = 4190 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$$

temperatura wrzenia wody

$$t_w = 373 \text{ K}$$

Zadanie 1. (12 pkt.)

Tomek z rodzicami wybrali się na wycieczkę z Krakowa do odległej o 300 km Warszawy. O godzinie 8:00 Tomek wyruszył z Krakowa. Z Warszawy w stronę Krakowa o tej samej godzinie miała wyruszyć tą samą trasą Monika z rodzicami. Rodziny planowały spotkanie w miejscu znajdującym się 120 km od Krakowa. Mieli tam dotrzeć równocześnie o godzinie 10:00. Jednak, z powodu problemów z samochodem, Monika wraz rodzicami wyruszyła z półgodzinnym opóźnieniem. Oblicz, w jakiej odległości od planowanego miejsca spotkania i o której godzinie Tomek spotka się z Moniką. Przyjmij, że obie rodziny podróżowały ze stałymi szybkościami - takimi, jakie zaplanowali.



Odpowiedź:

Zadanie 2. (13 pkt.)

Czajnik elektryczny o mocy 1890 W podłączono do gniazdka sieciowego. W czajniku znajdowało się 2 dm³ wody o temperaturze początkowej 20 °C. Woda osiągnęła temperaturę wrzenia po 6 minutach od włączenia czajnika. Przyjmij, że napięcie w gniazdku jest stałe i wynosi 230 V, a opór elektryczny elementu grzejnego (spirali) czajnika jest stały (nie zależy od temperatury).

- a) Oblicz natężenie prądu płynącego przez element grzejny czajnika. Zapisz wynik w jednostkach podstawowych SI zaokrąglony do trzech cyfr znaczących.

[illegible]

Odpowiedź:

- b) Oblicz opór elektryczny spirali.

[illegible]

Odpowiedź:

- c) Spirale wykonano z drutu oporowego o przekroju poprzecznym $0,19 \text{ mm}^2$ i długości $3,7 \text{ m}$. Drut wykonano z jednego spośród materiałów wymienionych w tabeli. Wykonaj odpowiednie obliczenia i odpowiedz na pytanie: z jakiego materiału wykonano spiralę grzejną w tym czajniku?

Material	Opór właściwy ($\Omega \cdot m$)
chromonikielina	$1,60 \cdot 10^{-6}$
kantal	$1,44 \cdot 10^{-6}$
miedź	$1,72 \cdot 10^{-8}$
nikiel	$6,99 \cdot 10^{-8}$
wolfram	$5,60 \cdot 10^{-8}$

[illegible]

Odpowiedź:

- d) Oblicz pracę wykonaną przez prąd płynący przez spiralę grzałki w czasie podgrzewania wody.

[illegible]

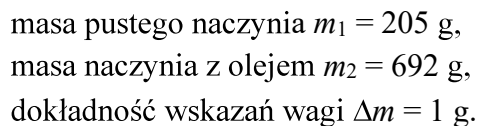
Odpowiedź:

- e) Oblicz, jaka część pracy wykonanej przez prąd płynący przez spiralę czajnika została zużyta na zwiększenie energii wewnętrznej samego czajnika i jego otoczenia. Wynik podaj w postaci ułamka dziesiętnego zaokrąglonego do trzech cyfr po przecinku.

[illegible]

Odpowiedź:

Pracownik warsztatu naprawczego samochodów postanowił wyznaczyć gęstość oleju silnikowego. W tym celu wykonał następujące czynności: za pomocą wagi elektronicznej zważył puste naczynie szklane przedstawione na rysunku obok, następnie wlał do niego 600 ml oleju i zważył naczynie z olejem. Otrzymał następujące wyniki pomiarów:



- b) Oblicz masę oleju oraz niepewność jej wyznaczenia. Pamiętaj, że każdy pomiar jest obarczony niepewnością, która ma wpływ na niepewność wyniku końcowego!

c) Oblicz gęstość oleju oraz niepewność pomiaru. Zapisz wynik (wartość średnia i niepewność pomiarowa) zaokrąglony zgodnie z odpowiednimi regułami.

7

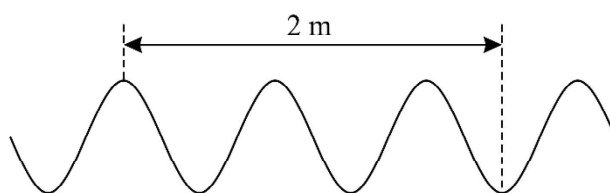
d) Wskaż zdanie prawdziwe.

- Aby wykonać dokładniejszy pomiar gęstości pracownik powinien nalać do naczynia mniej oleju.
- Aby wykonać dokładniejszy pomiar gęstości pracownik powinien nalać do naczynia więcej oleju.
- Ilość oleju w naczyniu nie wpływa na dokładność wyznaczenia gęstości oleju.

A	B	C
---	---	---

Zadanie 4. (6 pkt.)

Rysunek poniżej przedstawia falę na powierzchni wody. Mały drewniany klocek unoszący się na powierzchni wody pod wpływem fali wykonał 4 pełne drgania w ciągu 8 sekund. Oblicz: długość fali, jej okres, częstotliwość oraz szybkość jej rozchodzenia się.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Odpowiedź:

Zadanie 5. (20 pkt.)

Zaznacz prawidłową odpowiedź.

- a) (2 pkt.) W ciągu 8 sekund wartość prędkości samochodu poruszającego się ruchem jednostajnie zmiennym zwiększyła się z 6 m/s do 14 m/s. Samochód przebył w tym czasie drogę

- A. 32 m.
B. 48 m.
C. 80 m.
D. 112 m.

A	B	C	D
---	---	---	---

b) (1 pkt.) Okres obrotu wskazówki godzinowej zwykłego zegara jest równy

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 60 minut.
- B. 720 minut.
- C. 1440 minut.
- D. 3600 minut.

c) (1 pkt.) Jednocześnie, z tej samej wysokości upuszczamy na Ziemi: piórko, piłeczkę pingpongową oraz stalową kulkę. Jeśli spadanie tych ciał odbywałoby się w próżni, to

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. pierwsza spadłaby stalowa kulka, a ostatnie piórko.
- B. pierwsza spadłaby stalowa kulka, a ostatnia piłeczka pingpongowa
- C. piłeczka pingpongowa i kulka spadłyby równocześnie, a piórko później.
- D. wszystkie przedmioty spadłyby równocześnie.

d) (1 pkt.) Na poziomym, płaskim stole leży klocek o masie 20 dag. Aby wprowadzić go w ruch po stole, należy działać na klocek poziomą siłą o wartości większej niż 0,8 N. Ile wynosi współczynnik tarcia statycznego klocka o stół?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 0,04
- B. 0,4
- C. 0,8
- D. 2,5

e) (1 pkt.) Jedna kilowatogodzina to jednostka

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. mocy równa 3,6 kW.
- B. pracy równa 3,6 kJ.
- C. mocy równa 3,6 MW.
- D. pracy równa 3,6 MJ.

f) (1 pkt.) Jedna kaloria (1 cal) to ilość energii, jaką należy dostarczyć do 1 g wody, aby podgrzać ją o 1 °C. 1 cal jest więc równa

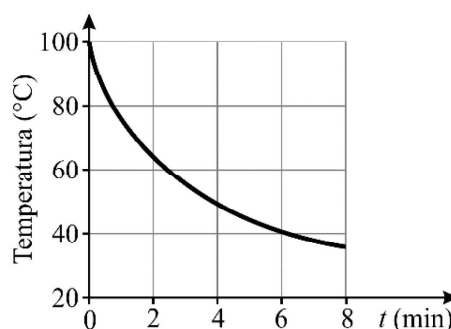
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. 1 J.
- B. 4,19 J.
- C. 41,9 J.
- D. 4190 J.

g) (2 pkt.) W czajniku zagotowano wodę. Po wyłączeniu się czajnika mierzono temperaturę wody w jego wnętrzu. Na podstawie otrzymanego wykresu zależności temperatury wody od czasu t , który upłynął od chwili wyłączenia czajnika, można stwierdzić, że

A	B	C
---	---	---

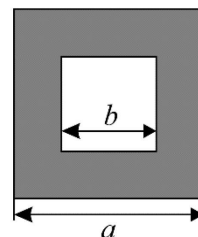
- A. szybkość przekazywania energii przez wodę do otoczenia jest tym większa, im większa jest różnica temperatur wody i otoczenia.
- B. szybkość przekazywania energii przez wodę do otoczenia jest tym większa, im mniejsza jest różnica temperatur wody i otoczenia.
- C. szybkość przekazywania energii przez wodę do otoczenia nie zależy od różnicy temperatur wody i otoczenia.



- h) (2 pkt.) Stalowa płytką ma kształt przedstawiony na rysunku. Początkowo $a = 20$ cm, a $b = 10$ cm. Jeśli w wyniku podgrzania płytki bok a wydłużył się o 0,1 mm, to bok b uległ

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. wydłużeniu o 0,05 mm.
 B. wydłużeniu o 0,1 mm.
 C. skróceniu o 0,05 mm.
 D. skróceniu o 0,1 mm.

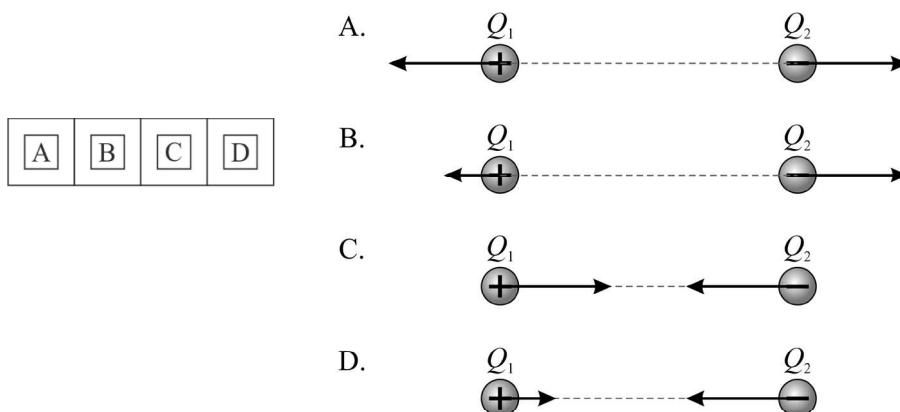


- i) (1 pkt.) Okres małych drgań małej kulki zawieszonej na nitce (taki układ można traktować jako wahadło matematyczne) jest równy 1 s. Okres drgań kulki o 4 razy większej masie zawieszanej na nitce o 4 razy większej długości jest równy

A	B	C	D
---	---	---	---

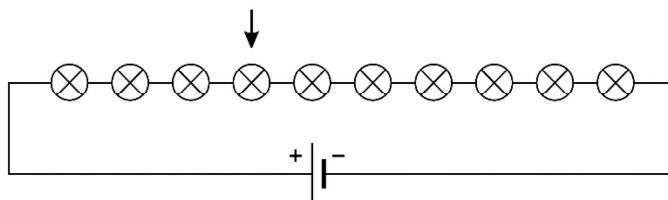
- A. 0,25 s.
 B. 1 s.
 C. 2 s.
 D. 4 s.

- j) (1 pkt.) Który z poniższych rysunków poprawnie przedstawia siły wzajemnego oddziaływania dwóch ładunków elektrycznych $Q_1 = 1$ mC i $Q_2 = -2$ mC?



A	B	C	D
---	---	---	---

- k) (1 pkt.) Oświetlenie choinkowe składa się z 10 jednakowych żarówek połączonych jak na schemacie.



Jeżeli żarówka wskazana strzałką ulegnie przepaleniu, to

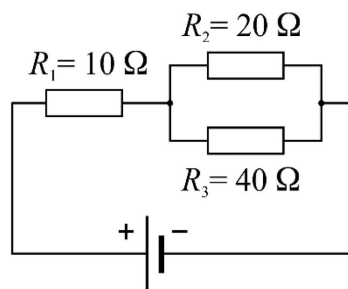
A	B	C	D
---	---	---	---

- A. nadal świecić będzie 9 żarówek.
 B. nadal świecić będzie 6 żarówek.
 C. nadal świecić będą 3 żarówki.
 D. żadna żarówka nie będzie świecić.

- l) (2 pkt.) W układzie, którego schemat przedstawiono na rysunku, przez opornik R_2 płynie prąd o natężeniu 2 A. Ile wynosi natężenie prądu płynącego przez opornik R_1 ?

A	B	C	D
---	---	---	---

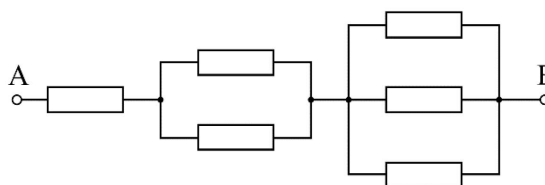
- A. 1 A
B. 3 A
C. 4 A
D. 6 A



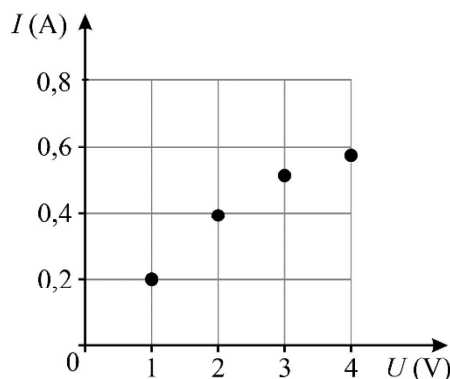
- m) (2 pkt.) Jednakowe oporniki, każdy o oporze $120\ \Omega$, połączone w układ jak na rysunku. Ile wynosi opór zastępczy układu pomiędzy zaciskami A i B?

A	B	C	D
---	---	---	---

- A. $20\ \Omega$.
B. $65\ \Omega$.
C. $220\ \Omega$.
D. $720\ \Omega$.



- n) (2 pkt.) Żarówkę podłączono do regulowanego źródła napięcia. Mierzono napięcie U na żarówce oraz natężenie prądu I płynącego przez włókno żarówki. Wyniki pomiarów zaznaczono jako punkty na wykresie. Na podstawie uzyskanej zależności I od U można stwierdzić, że



A	B	C	D
---	---	---	---

- A. dla włókna żarówki jest spełnione prawo Ohma, bo natężenie płynącego przez nie prądu I jest wprost proporcjonalne do napięcia U .
B. dla włókna żarówki nie jest spełnione prawo Ohma, bo natężenie płynącego przez nie prądu I jest wprost proporcjonalne do napięcia U .
C. dla włókna żarówki jest spełnione prawo Ohma, bo natężenie płynącego przez nie prądu I nie jest wprost proporcjonalne do napięcia U .
D. dla włókna żarówki nie jest spełnione prawo Ohma, bo natężenie płynącego przez nie prądu I nie jest wprost proporcjonalne do napięcia U .

BRUDNOPIS



BRUDNOPIS



BRUDNOPIS

