

Konkurs przedmiotowy z fizyki dla uczniów gimnazjów

13 marca 2018 r. – zawody III stopnia (finałowe)

Witamy Cię na trzecim etapie konkursu i życzymy powodzenia.

Maksymalna liczba punktów – 60.

Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

Rozwiązując zadania, przyjmij przybliżone wartości:

- przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ładunku elementarnego: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- liczb: $\pi \approx 3,14$
 $\sqrt{2} \approx 1,41$

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę wielkości fizycznych, używanych w opisie przepływu prądu elektrycznego, według przedstawionego wzoru.

Lp.	Nazwa wielkości fizycznej	Symbol wielkości fizycznej	Jednostka wielkości w układzie SI
	częstotliwość	f	1 Hz
a.			1 V
b.		I	
c.	praca		
d.		R	

Zadanie 2.

Uporządkuj podane wartości napięć w kolejności od najmniejszej do największej.

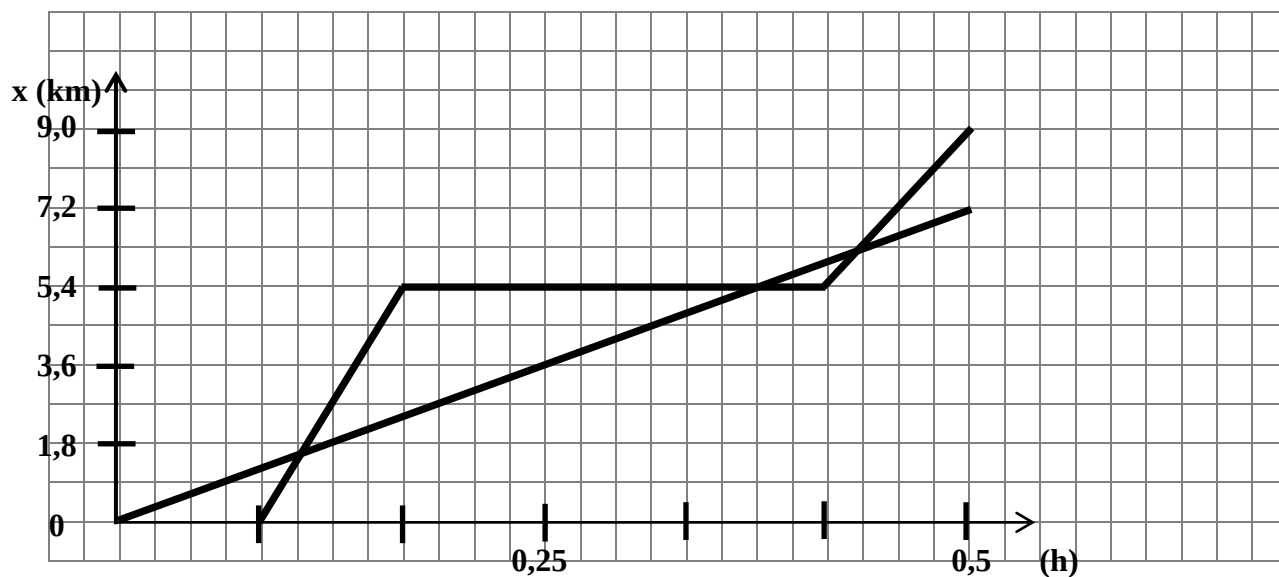
a.	b.	c.	d.	e.
0,02 kV	2000 mV	2 MV	0,2 μV	0,0002 V

.....

.....

Zadanie 3.

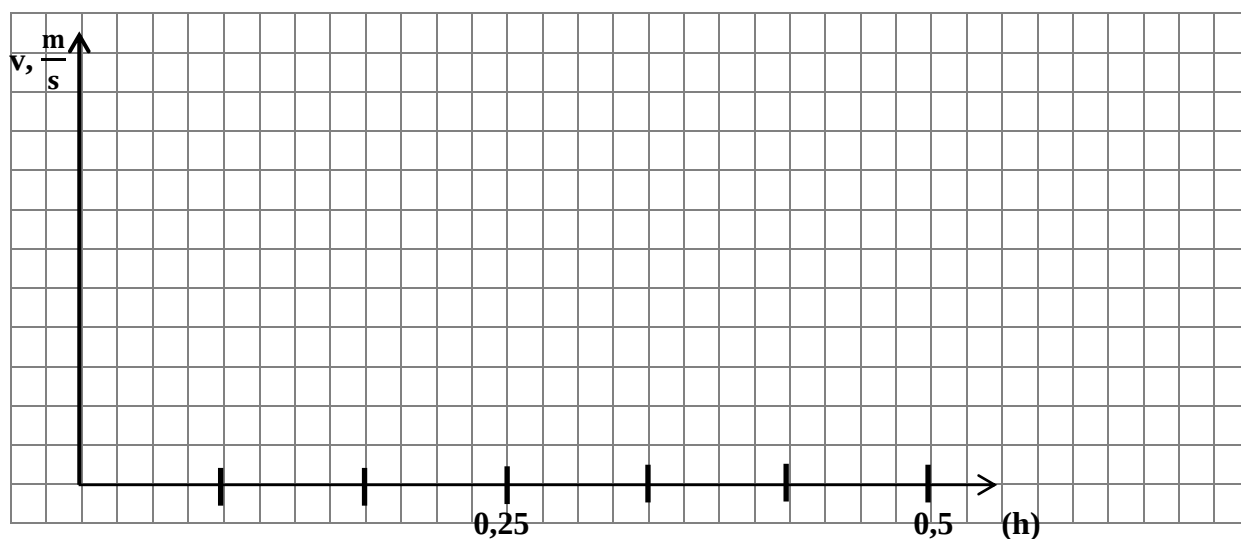
Biegacz i wyruszający za nim pięć minut później rowerzysta poruszają się prostoliniowym odcinkiem ścieżki, wzdłuż której wytyczymy oś x układu współrzędnych. Ich położenia przedstawiono na wykresie $x(t)$.

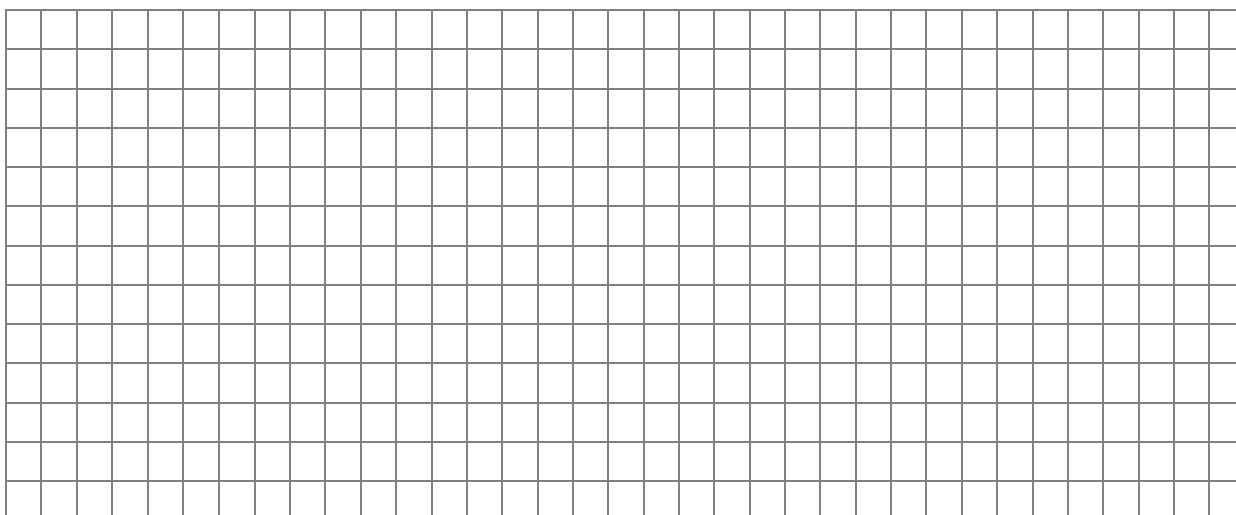


- a. Na podstawie przedstawionych wykresów oceń prawdziwość zdań, zaznaczając wybraną odpowiedź krzyżykiem.

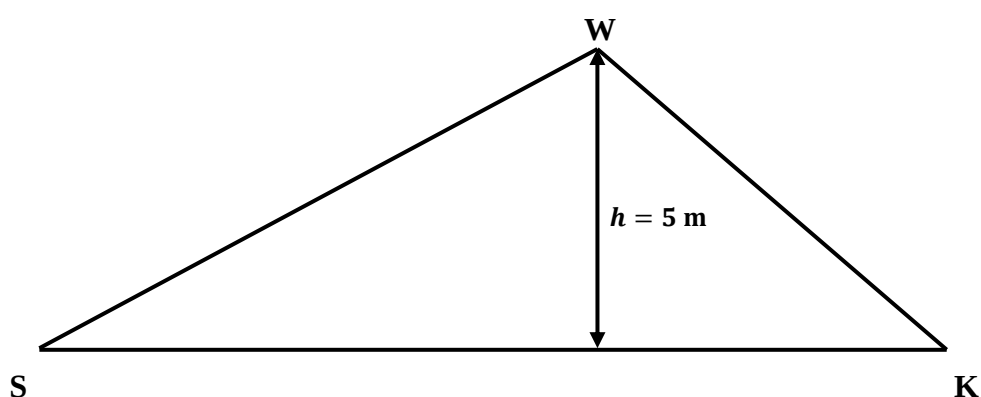
	Prawda	Fałsz
1) Biegacz poruszał się ze stałą prędkością.	☐	☐
2) Rowerzysta trzykrotnie wyprzedził biegacza.	☐	☐
3) Szybkość średnia biegacza wynosiła $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.	☐	☐
4) Pole pod wykresem obrazującym ruch rowerzysty przedstawia liczbowo przebytą przez niego drogę.	☐	☐

- b. Wykonaj konieczne obliczenia i na ich podstawie narysuj na wspólnym wykresie zależności wartości prędkości biegacza i prędkości rowerzysty od czasu.

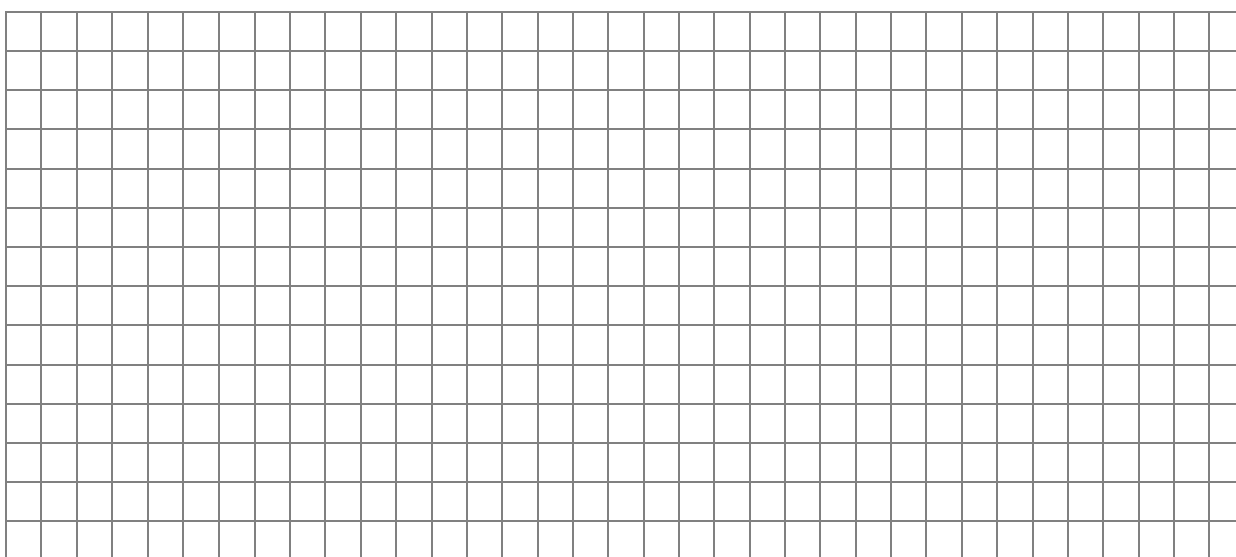




Zadanie 4.

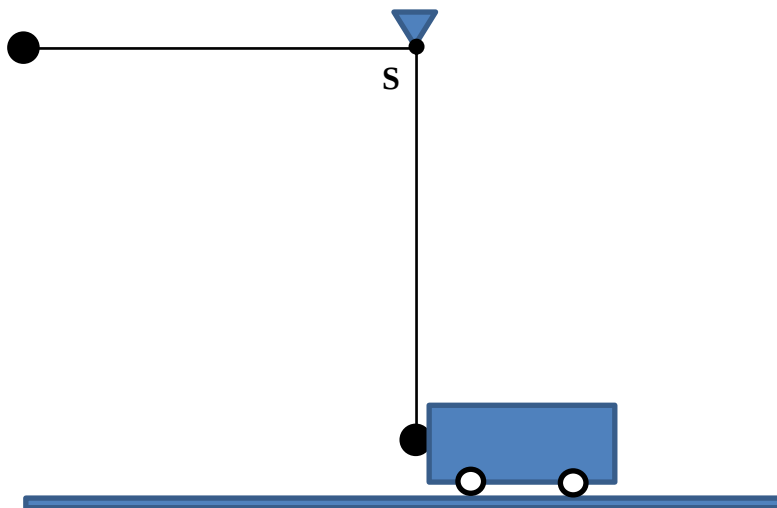


Dłuższa część dwuspadowego dachu nachylona jest do poziomu pod kątem 30° , a jego druga część tworzy z poziomem kąt 45° . Od najniżej położonych punktów **S** i **K**, wzdłuż krawędzi dachu, w stronę jego wierzchołka, wyruszają równocześnie sroka i kruk. Sroka drepce dłuższą krawędzią ze stałą szybkością $v_s = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Z jaką szybkością porusza się kruk, jeżeli oba ptaki osiągnęły wierzchołek dachu jednocześnie? Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

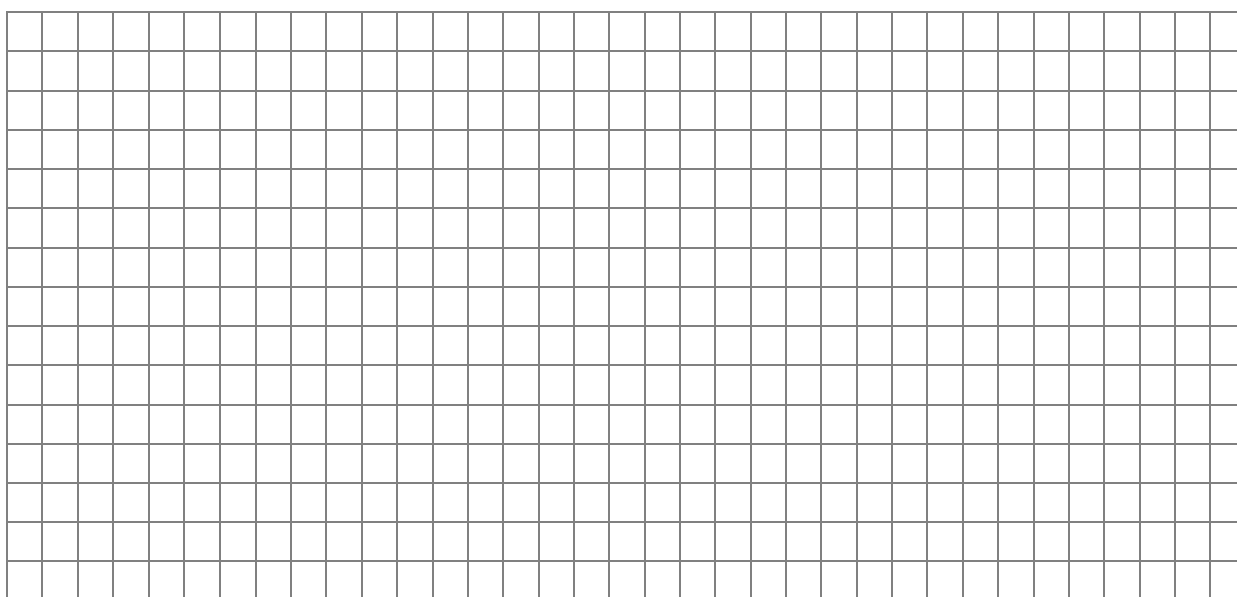


Zadanie 5.

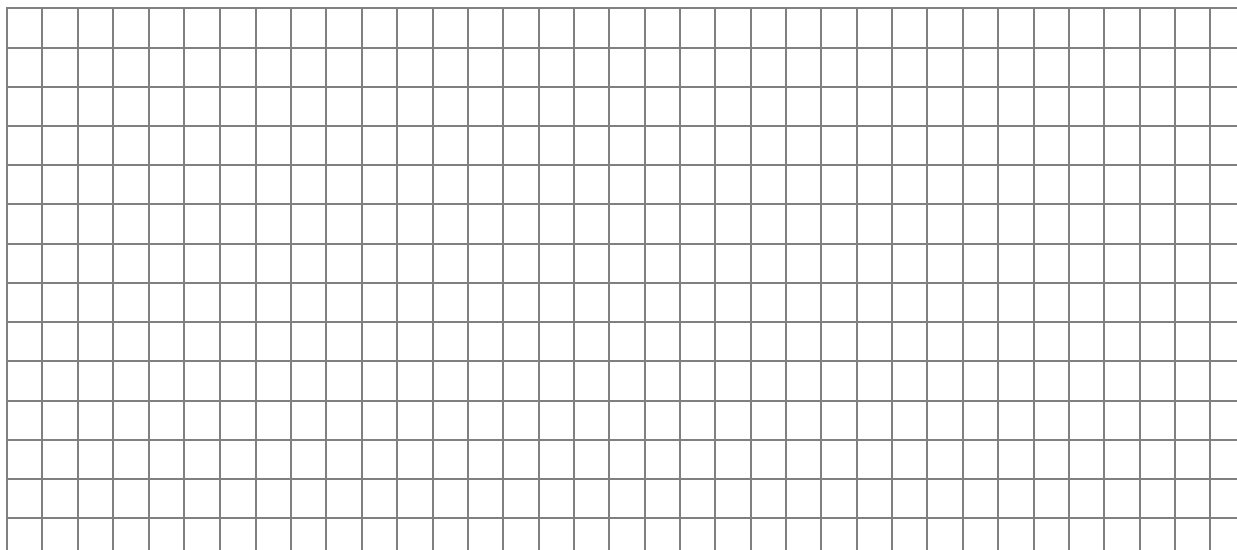
Plastelinową kulkę o masie $m = 10\text{ g}$ zawieszono na końcu nici o długości $l = 1,2\text{ m}$, której drugi koniec przymocowano do statywu w punkcie S. Kulkę z naciągniętą nicią odchyłono od pionu o kąt 90° i puszczono swobodnie.



- a. Oblicz wartość szybkości kulki w najniższym punkcie toru.



- b. Znajdując się w najniższym punkcie toru ruchu, kulka uderzyła centralnie w tylną ściankę wagonika równoległe do szyn, na których go ustawiono, i przykleiła się do niego. Oblicz szybkość kulki i wagonika tuż po zderzeniu. Masa wagonika była piętnastokrotnie większa od masy kulki.



- [illegible]

a. Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając wybraną odpowiedź krzyżykiem.

- | | Prawda | Fałsz |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ciężar rakiety w momencie startu miał wartość około $1,42 \cdot 10^6$ N. | ☐ | ☐ |
| 2. Wartość wypadkowej siły działającej na raketę stojącą na stanowisku startowym wynosiła 0 N. | ☐ | ☐ |
| 3. Rakietę zaczyna przyspieszać, gdy wartość siły ciągu silników jest większa lub równa wartości jej ciężaru. | ☐ | ☐ |
| 4. Aby nadać startującej rakiecie przyspieszenie $20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ siła ciągu wytworzona przez silniki rakiety powinna mieć wartość 4,26 MN. | ☐ | ☐ |

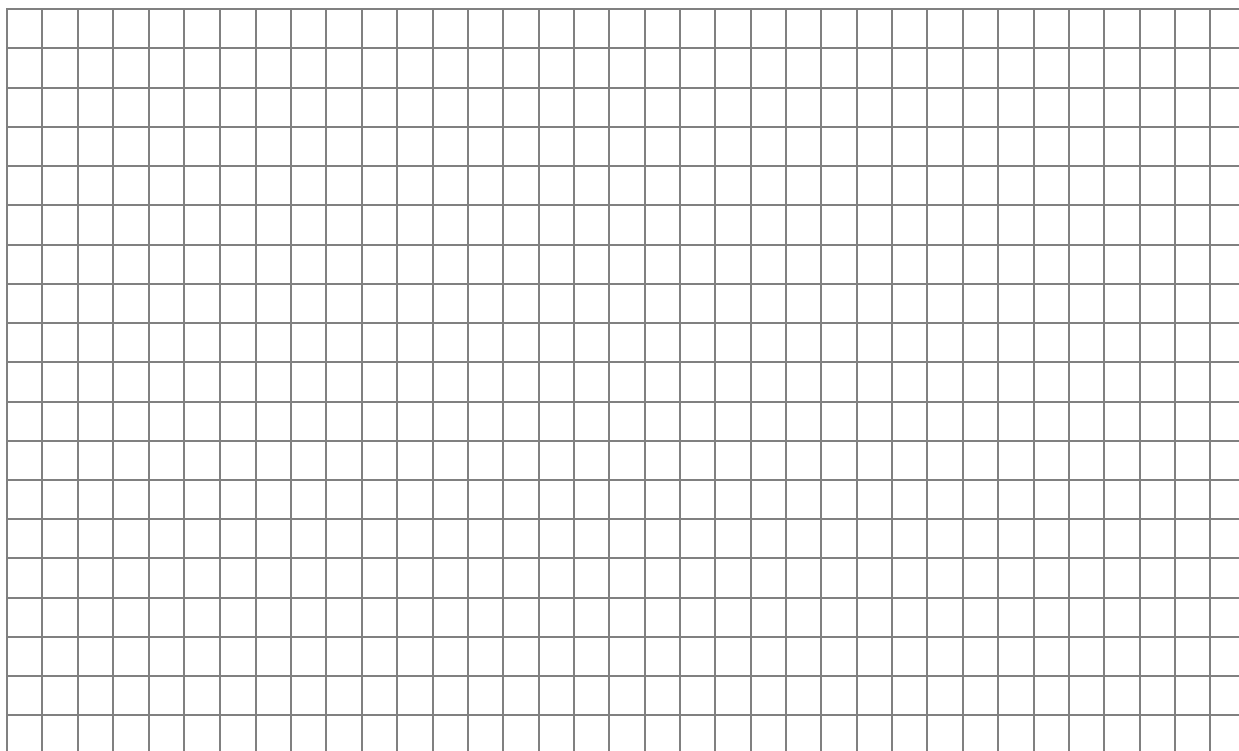
-
-
-

.....
Zadanie 7.

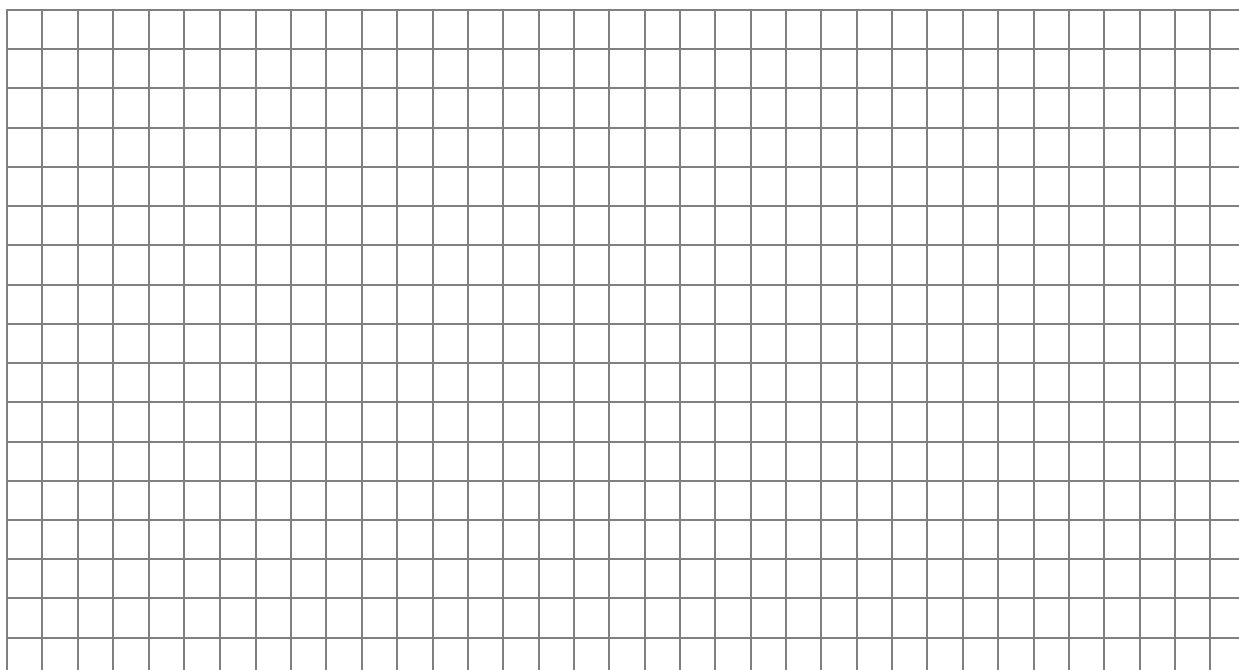
Do pustego czajnika elektrycznego o mocy $P = 2000 \text{ W}$ wiano dwa litry wody o temperaturze $t_0 = 20^\circ\text{C}$.

- a. Oblicz ilość ciepła dostarczonego wodzie przez grzałkę, jeżeli po pewnym czasie od włączenia czajnika do prądu pozostało w nim $\frac{3}{4}$ objętości wlanej wody.

Przyjmij wartości: ciepła właściwego wody – $c_w = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ oraz ciepła parowania wody – $2,257 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.



- b. Korzystając z działań wykonanych w podpunkcie a, oblicz po ilu minutach woda w czajniku zagotowała się.



- c. Chłodna woda w czajniku stopniowo ogrzewała się, a towarzyszył temu ruch cieczy. Nazwij to zjawisko i wyjaśnij krótko jego przyczynę.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.

Grający na gitarze muzyk wprawiał prawą ręką struny gitary w drgania, szarpiąc je z różną siłą, a lewą ręką dociskał struny do różnych progów, powodując zmianę ich długości.

- a. Jaka cecha dźwięku zmieniała się dzięki prawej, a jaka dzięki lewej ręce instrumentalisty?

.....

.....

.....

.....

- b. Jaką rolę pełni drewniana obudowa gitary?

.....

.....

.....

.....

Zadanie 9.

Maciek chciał wyznaczyć masę jabłka korzystając z siłomierza znajdującego się w pracowni fizycznej, ale okazało się, że zakres pomiarowy przyrządu jest zbyt mały. Marysia stwierdziła, że można dokonać pomiaru masy jabłka, wykorzystując ten siłomierz, tylko potrzeba do tego dodatkowo: kawałka nici, prostego cienkiego patyczka i linijki.

- Opisz metodę pomiaru masy jabłka, którą mogła mieć na myśli Marysia – wykonaj rysunek poglądowy.
- Podaj sposób obliczenia masy jabłka w tym doświadczeniu.
- Na co uczniowie powinni zwrócić szczególną uwagę, aby uzyskać dokładny wynik? Wskaż dwa elementy.

[illegible]

BRUDNOPIS

