

Konkurs przedmiotowy z fizyki dla uczniów gimnazjów

10 marca 2017 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, możesz przyjąć przybliżone wartości:

- przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ciepła właściwego wody: $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

Zadanie 1.

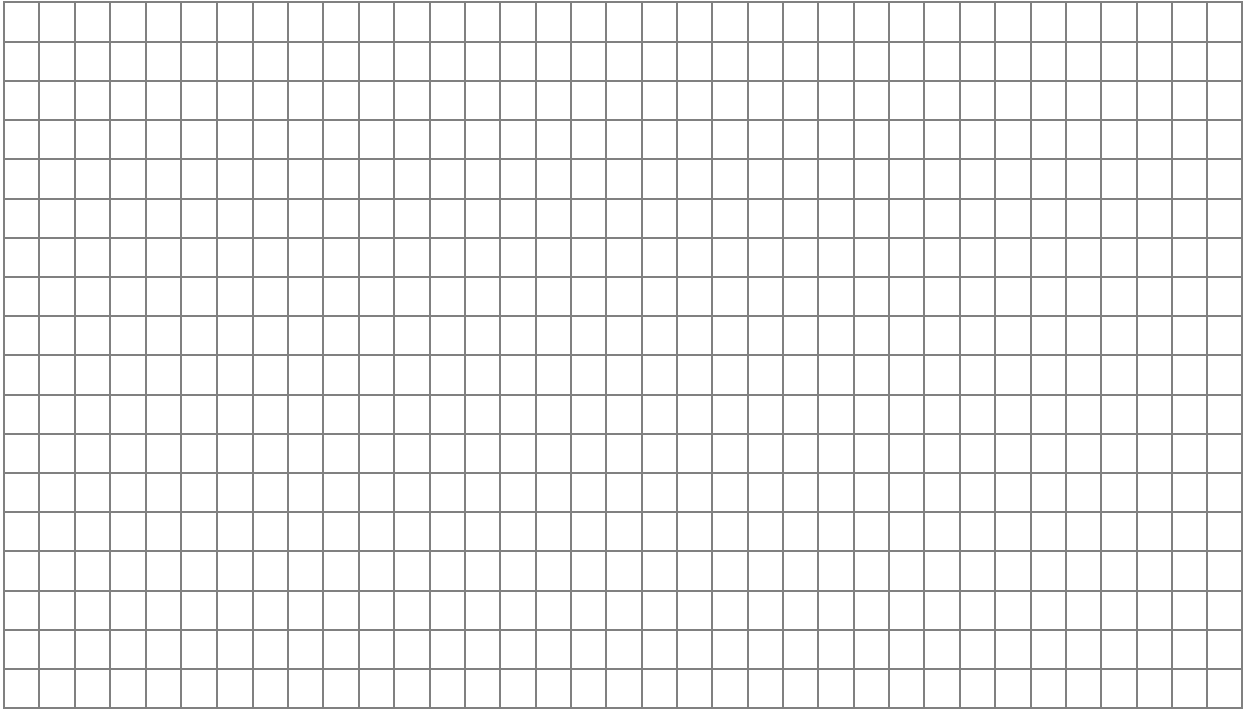
Uzupełnij tabelę według podanego wzoru.

Lp.	Nazwa wielkości fizycznej	Wzór	Jednostka
–	<i>Ładunek elektryczny</i>	$q = It$	$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s}$
1.	Siła	=
2.	Ciśnienie	=
3.	Praca mechaniczna	=
4.	Moc	=

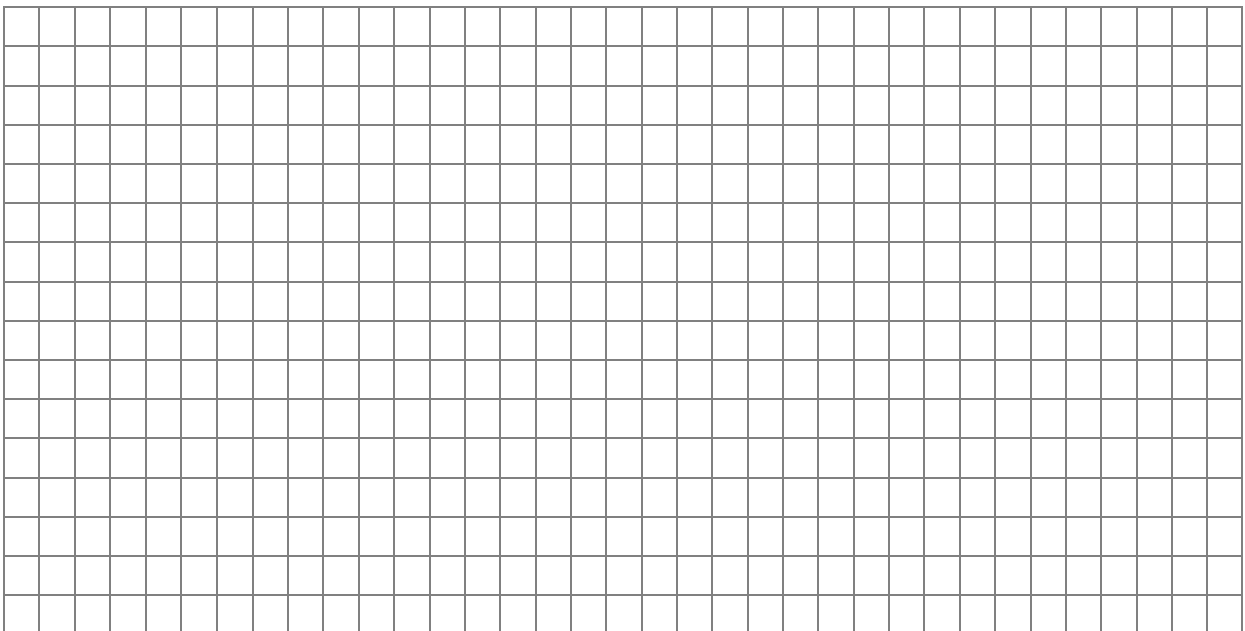
Zadanie 4.

Na gładkiej tafli morza unosi się góra lodowa. W jej kierunku, po prostej, zbliża się ruchem jednostajnym statek. Ze statku, z nadajnika echosondy, zostaje wysłany pod wodą sygnał akustyczny, który rozchodząc się poziomo, powraca po odbiciu od góry do odbiornika echosondy po czasie 0,262 s. Szybkość rozchodzenia się dźwięku w wodzie $v_w = 1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a szybkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu $v_w = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

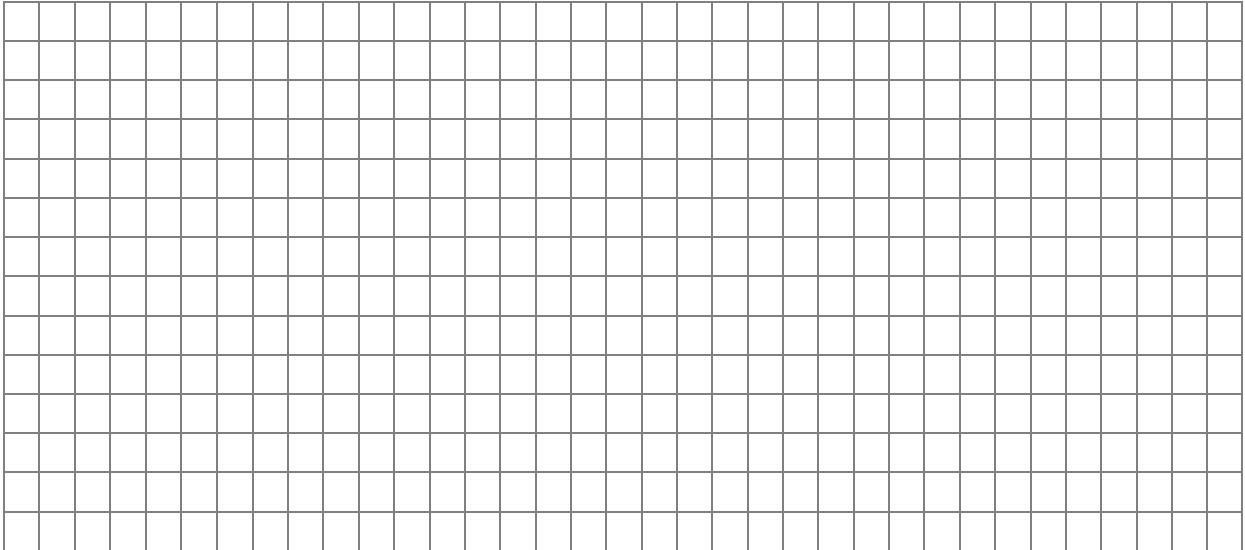
- a. Wiedząc, że w chwili wystania sygnału aparatura echosondy (nadajnik i odbiornik) znajdowała się w odległości 198 m od ściany góry lodowej, oblicz szybkość zbliżania się statku do góry. Wynik podaj w $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



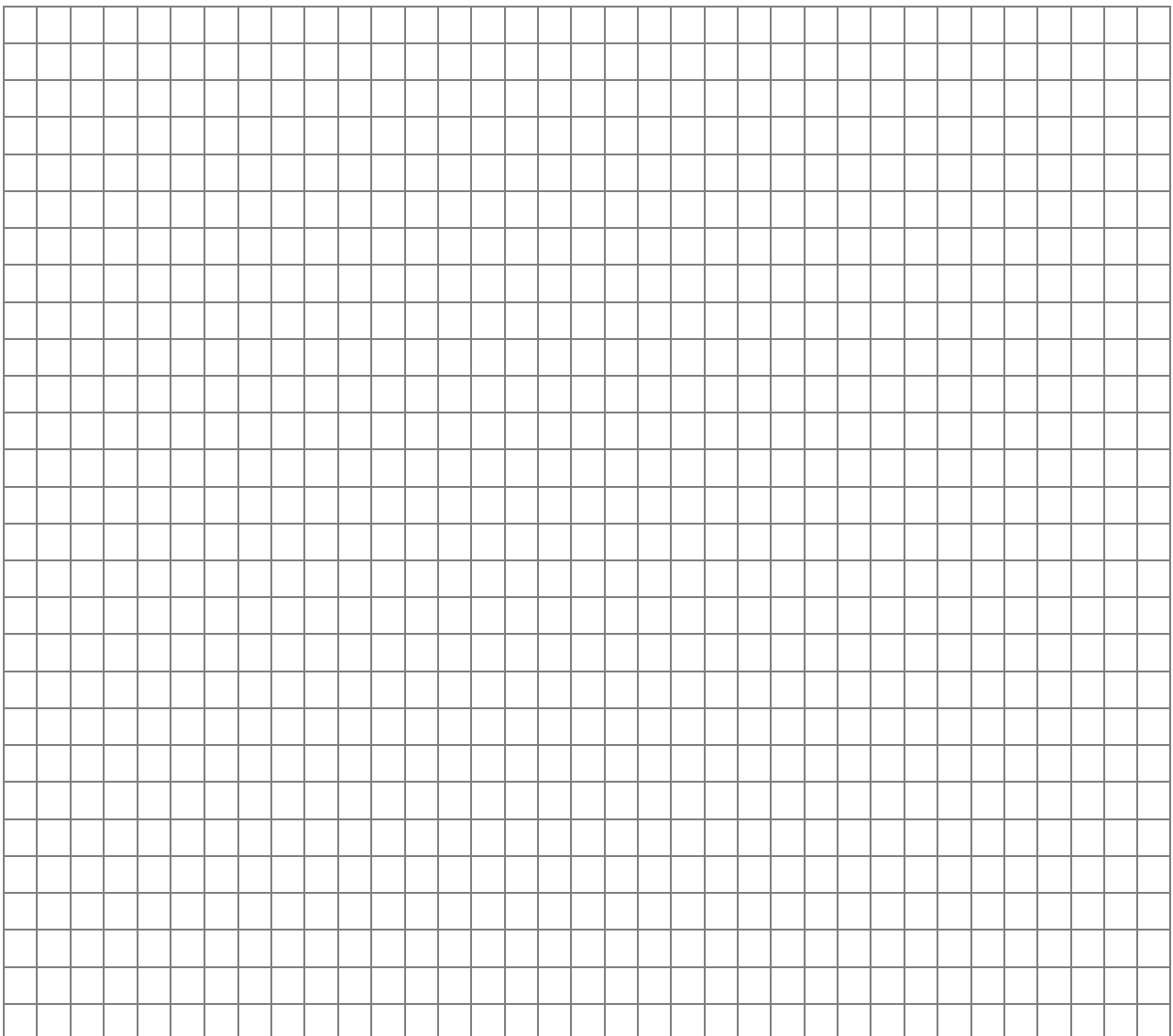
- b. Częstotliwości fali akustycznej wysyłanej przez echosondę zawierają się w przedziale wartości od 20 kHz do 0,2 MHz. Określ przedział, w którym mieszczą się długości tej fali w wodzie.



- c. Załóżmy, że wysłana pod wodą fala akustyczna przeszła do powietrza. Jak zmieniła się długość fali? Wzrosła czy zmalała? Wyjaśnij dlaczego.

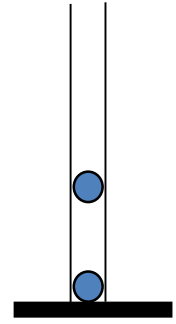


- d. W miejscu, gdzie pływa góra lodowa, gęstość wody morskiej wynosi $1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a gęstość lodu tworzącego górę ma wartość $830 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Wykonaj obliczenia i odpowiedz, jaki procent objętości góry lodowej wystaje nad powierzchnię wody.



Zadanie 5.

Plastikową, przezroczystą rurę ustawiono pionowo na podstawie nieprzewodzącej prądu elektrycznego. Wewnątrz rury umieszczono dwie pokryte folią aluminiową, naelektryzowane dodatnio piłeczki pingpongowe. Jedna z piłeczek unosiła się nad drugą. Ich masy były niewielkie i jednakowe, a ładunek elektryczny piłeczki dolnej był dwukrotnie większy od ładunku elektrycznego piłeczki znajdującej się wyżej.



a. Piłeczki odpychały się wzajemnie.

Prawda Fałsz

b. Piłeczka dolna oddziaływała na górną siłą elektrostatyczną o wartości dwa razy większej niż siła elektrostatyczna z jaką piłeczka górna oddziaływała na dolną.

Prawda Fałsz

c. Wartość siły nacisku piłeczki dolnej na podstawę była dwukrotnie większa od wartości jej ciężaru.

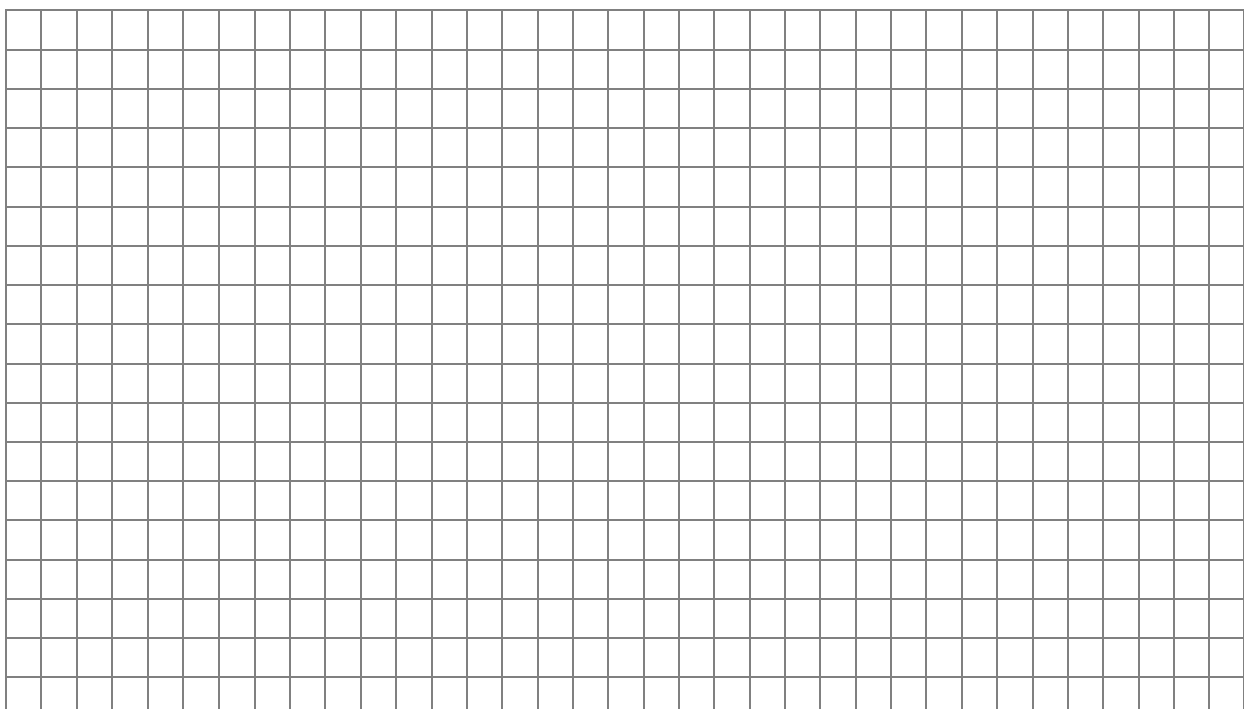
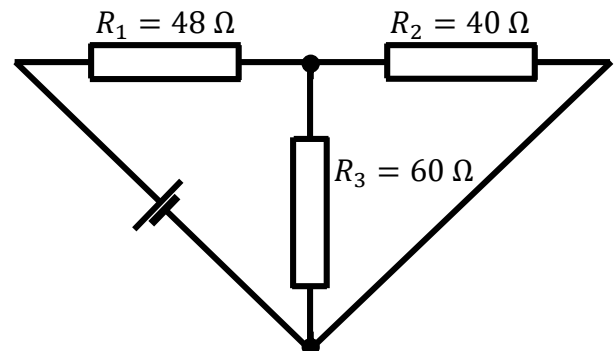
Prawda Fałsz

d. Jeżeli pominiemy oddziaływanie grawitacyjne między piłeczkami, to stwierdzimy, że na górną piłeczkę działały dwie, a na dolną piłeczkę działały trzy siły składowe.

Prawda Fałsz

Zadanie 6.

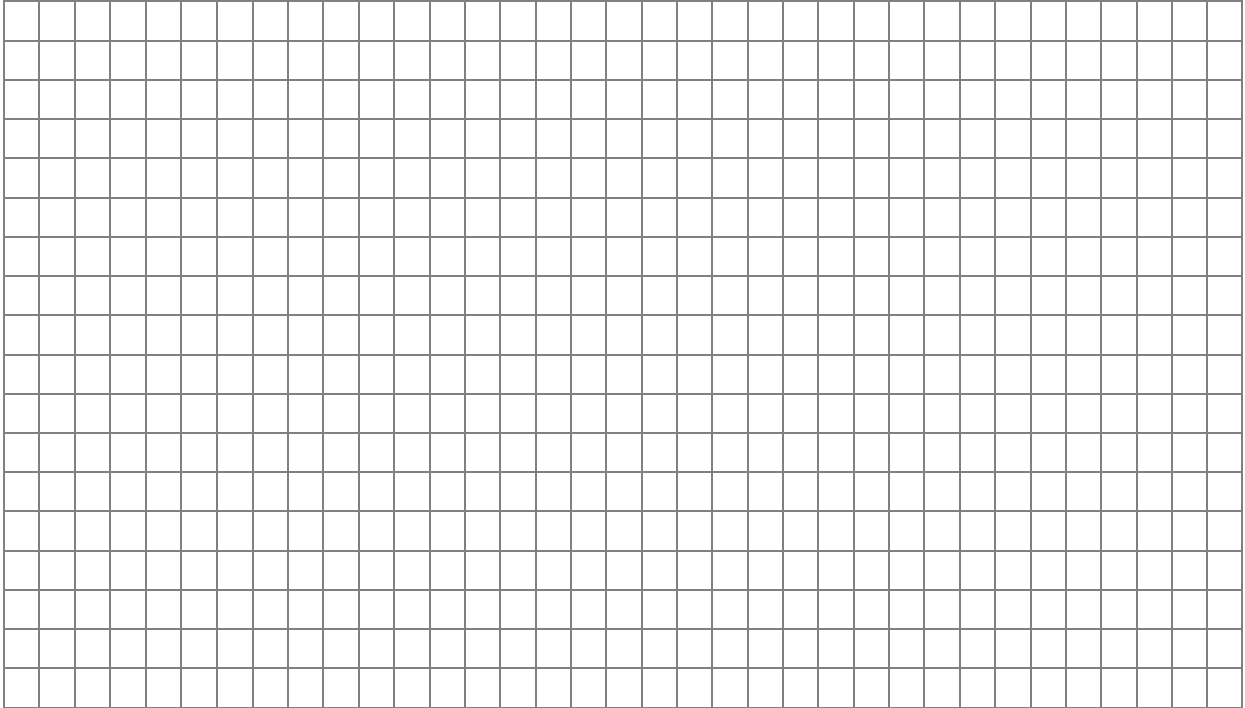
W obwodzie elektrycznym, przedstawionym na schemacie obok, natężenie prądu płynącego przez odbiornik o oporze R_3 wynosi 0,04 A. Oblicz wartość napięcia na zaciskach źródła prądu.



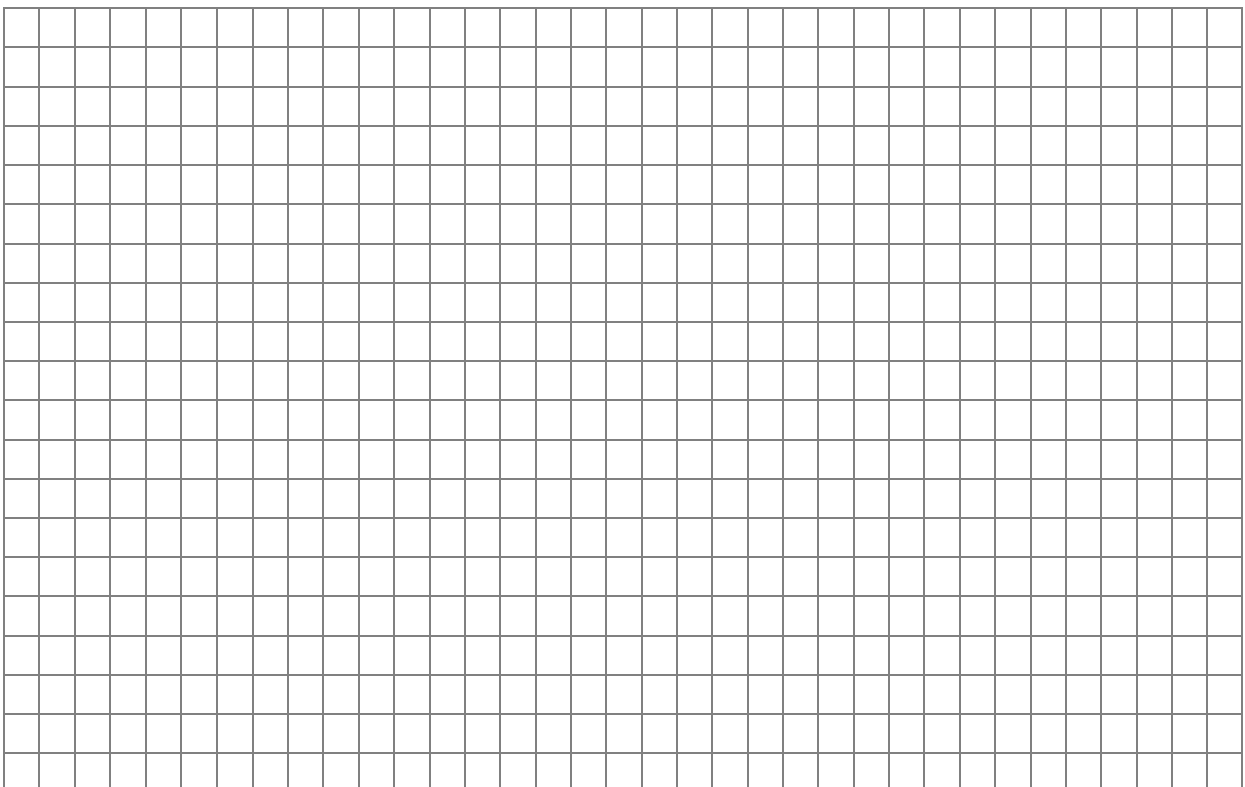
Zadanie 7.

Uczniowie dysponują dwiema jednakowymi grzałkami elektrycznymi przystosowanymi do pracy pod napięciem 230 V, o mocy 1000 W każda. Chcą doprowadzić do wrzenia litr wody o temperaturze 20°C.

- a. Oblicz teoretyczny czas potrzebny na doprowadzenie wody do wrzenia za pomocą jednej grzałki przy założeniu, że podczas ogrzewania nie występują straty energii.



- b. Aby skrócić czas doprowadzenia wody do wrzenia, grzałki należy połączyć ze sobą równolegle. Oblicz ten czas, przyjmując, że straty energii podczas ogrzewania wynoszą 10%.



- c. Podczas ogrzewania wody w czajnikach elektrycznych występują straty energii. Podaj trzy przyczyny tego zjawiska.

.....

.....

.....

Zadanie 8.

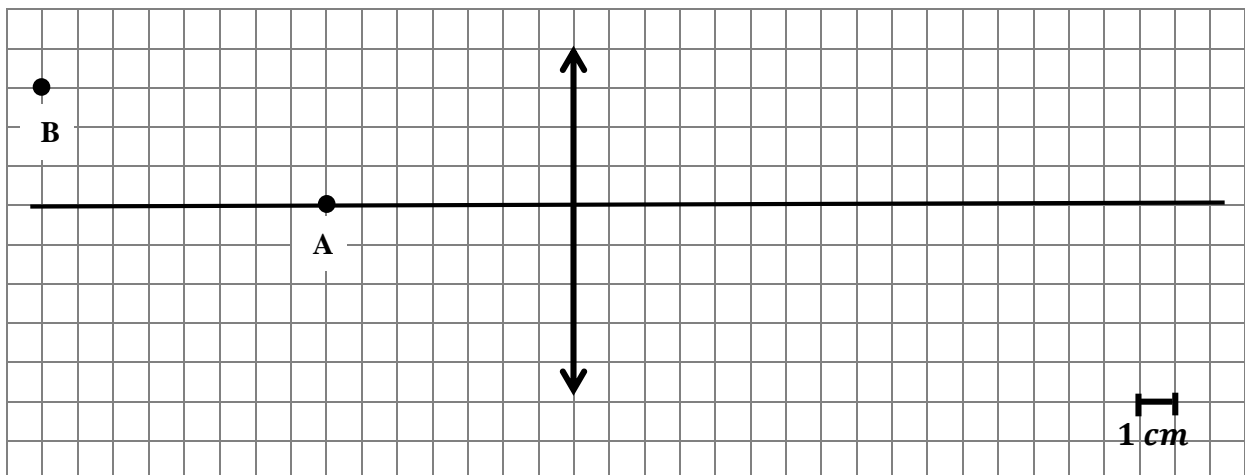
Uporządkuj wymienione rodzaje fal elektromagnetycznych w kolejności od najmniejszej do największej długości fali. W puste miejsca tabeli wpisz odpowiednie cyfry.

- | | | |
|----------------|---------------------------------|-----------------|
| 1. nadfiolet | 4. promieniowanie gamma | 7. fale radiowe |
| 2. podczerwień | 5. promieniowanie rentgenowskie | |
| 3. mikrofale | 6. światło widzialne | |

najmniejsza długość fali				największa długość fali		

Zadanie 9.

Dwie małe świecące diody A i B umieszczono w pobliżu soczewki skupiającej. Jedną na osi optycznej soczewki, a drugą nad nią. Ogniskowa soczewki wynosi 5 cm.



- a. Znajdź graficznie obrazy punktów A i B uzyskane za pomocą soczewki. Przyjmij, że jedna kratka na rysunku wyznacza długość 1 cm. Na rysunku pozostaw linie konstrukcyjne pomocne w rozwiązaniu zadania.
- b. Czy po zasłonięciu górnej połowy soczewki nieprzezroczystą kartką, nadal uzyskamy obrazy punktów A i B? Podkreśl właściwą odpowiedź.

tak / nie

Zadanie 10.

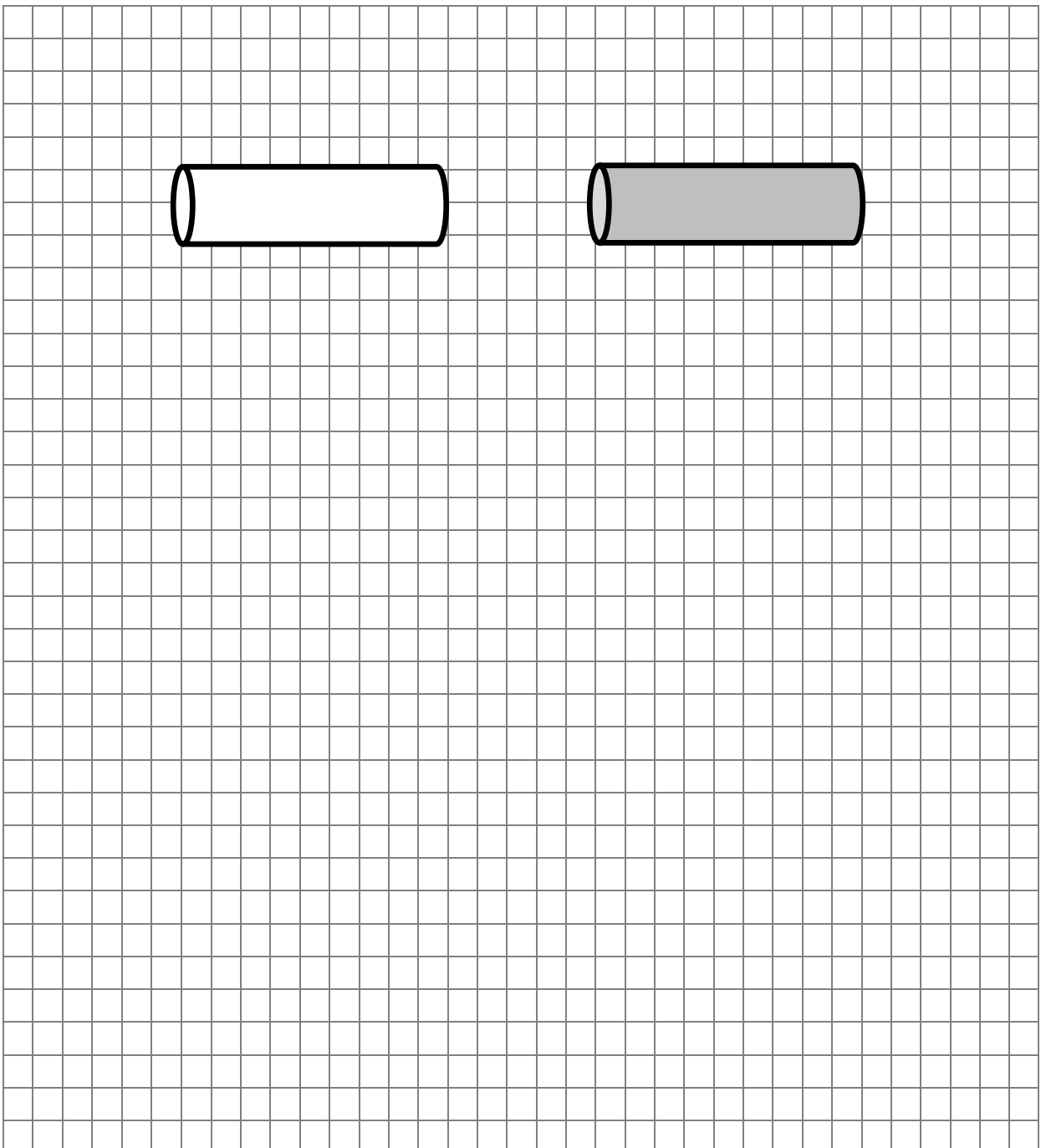
Masz do dyspozycji:

- tekturową tubę (z lewej strony na rysunku),
- żelazny walec o wymiarach takich samych jak tuba (z prawej strony na rysunku),
- źródło prądu stałego,
- długi miedziany izolowany drut, którego nie wolno Ci przeciąć.

Zaprojektuj i przedstaw, uzupełniając rysunek, układ, w którym dwie zwojnice nawinięte na walcu i tubie, umieszczone naprzeciw siebie, będą wytwarzać **podobnie silne** pola magnetyczne i odpychać się wzajemnie.

Rysunek uzupełnij o:

- linie pola magnetycznego zwojnic,
- zwroty linii pola magnetycznego zwojnic,
- oznaczenie biegunowości źródła prądu,
- oznaczenie biegunów magnetycznych zwojnic.



BRUDNOPIS

