

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów szkół podstawowych

10 kwietnia 2024 r. – zawody III stopnia

Witamy Cię na finale konkursu fizycznego i życzymy powodzenia.

Rozwiązując zadania, przyjmuj przybliżoną wartość
przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi: $g = 10 \frac{m}{s^2}$

Maksymalna liczba punktów – 60.

Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

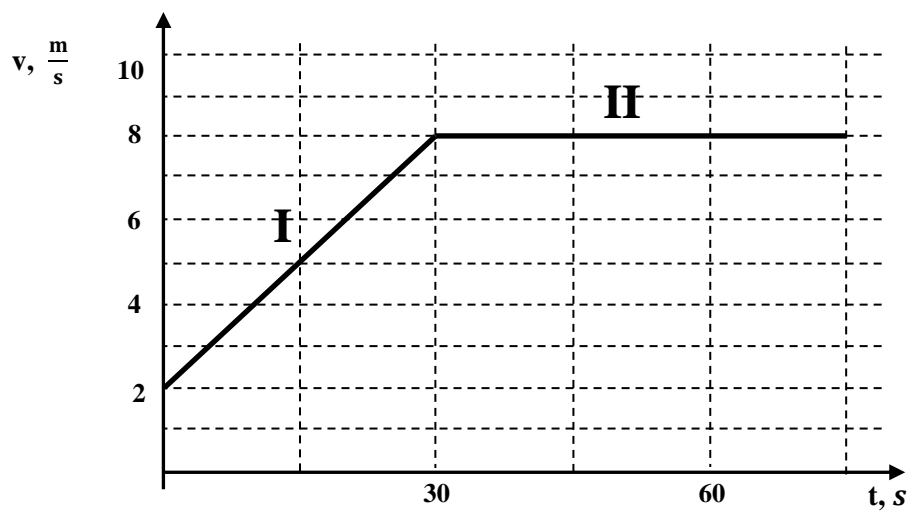
Zadanie 1.

Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając wybraną odpowiedź krzyżykiem.

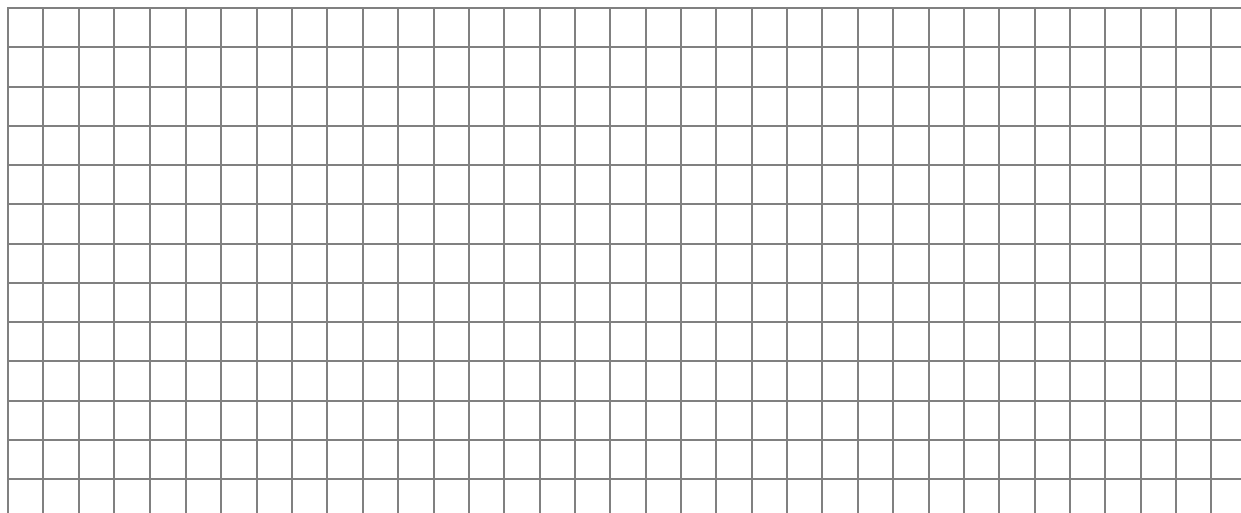
		Prawda	Falsz
A.	<i>Okres drgań wahadła matematycznego zależy od jego długości.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	<i>Gdy kulka wahadła matematycznego przemieszcza się od położenia równowagi do wychylenia maksymalnego, to wartość jej prędkości rośnie.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	<i>Gdy kulka wahadła matematycznego przemieszcza się od wychylenia maksymalnego w stronę położenia równowagi, to jej energia kinetyczna rośnie.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.	<i>W ruchu wahadła matematycznego występują przemiany energii potencjalnej sprężystości w energię kinetyczną.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E.	<i>Wzrost częstotliwości fali akustycznej oznacza, że jej okres drgań zmalał.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F.	<i>Podczas rozchodzenia się fali akustycznej cząsteczki ośrodka przemieszczają się, docierając od źródła fali do obserwatora.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zadanie 2.

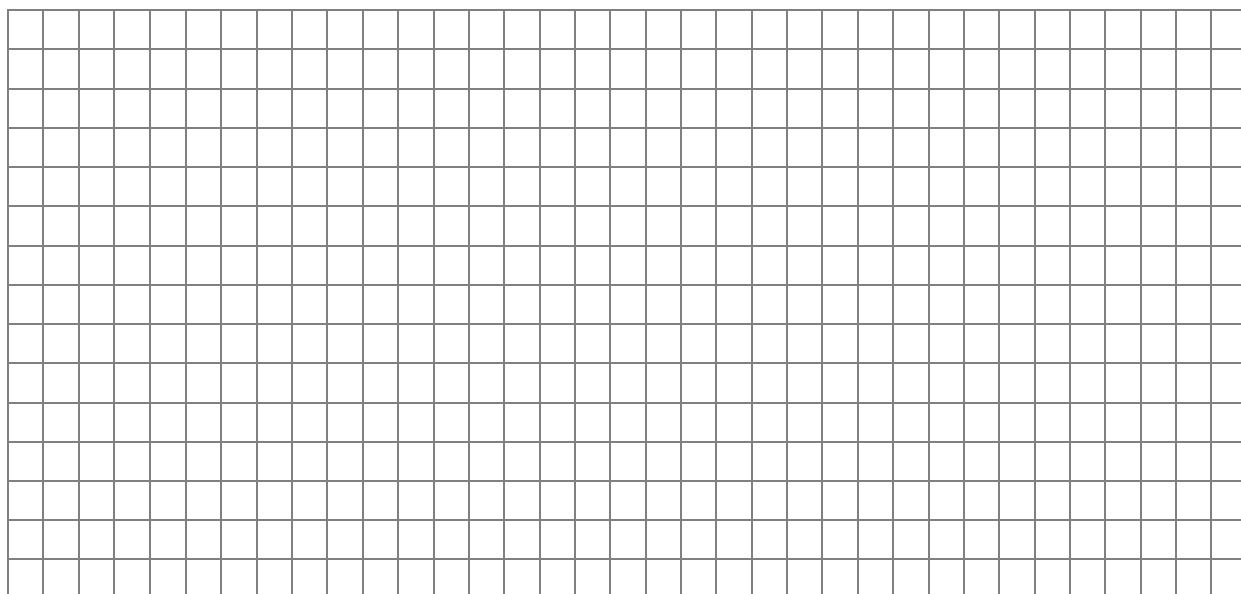
Rowerzysta poruszał się po prostej. Wykres przedstawia zależność wartości jego prędkości od czasu. Ruch składał się z dwóch faz – I i II.

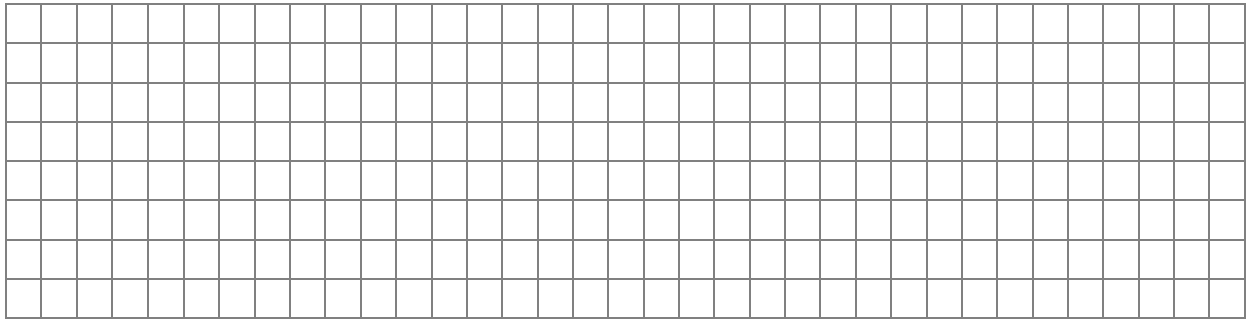


- a. Narysuj wykres zależności wartości przyspieszenia rowerzysty od czasu.

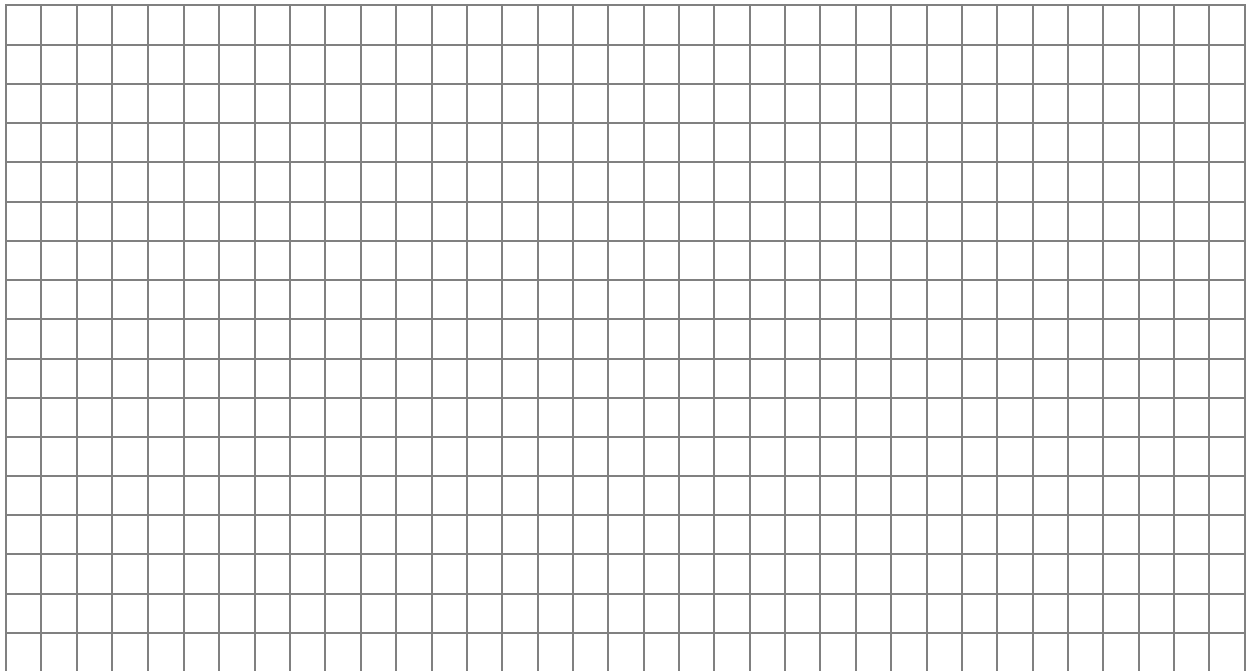


- b. Oblicz średnią szybkość rowerzysty w ruchu przedstawionym na wykresie.

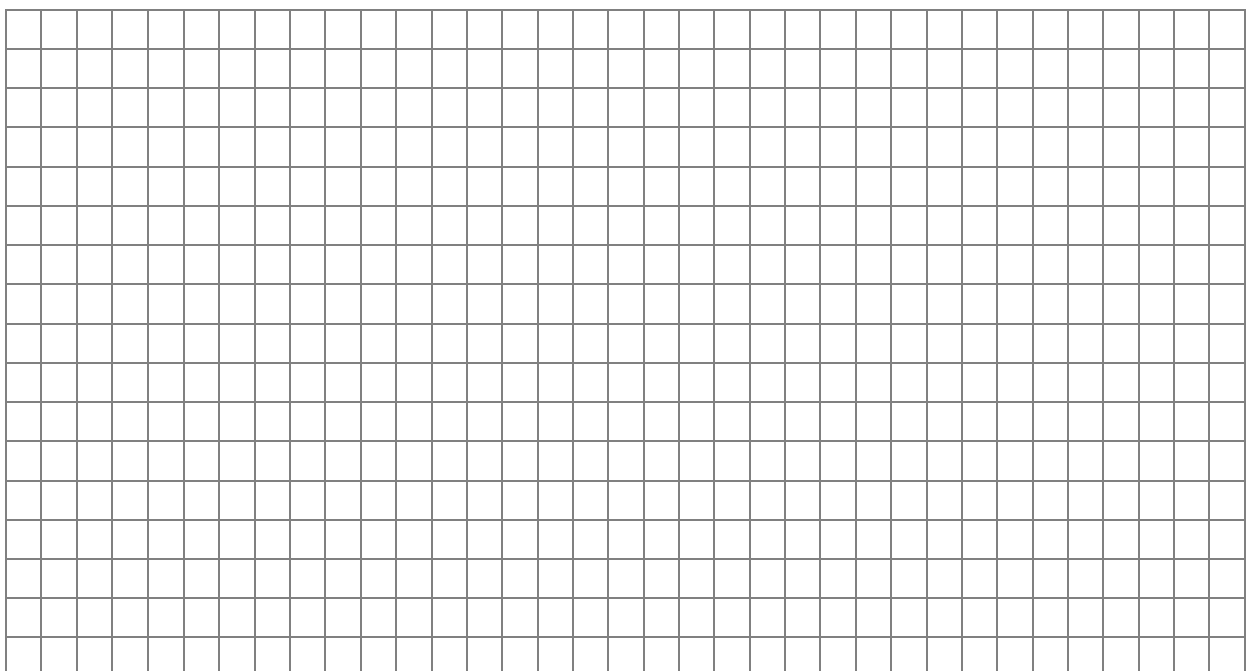




- b. Ile wynosi najkrótszy czas, po którym sygnał z radiowy z satelity geostacjonarnego może dotrzeć na Ziemię? Prędkość światła w próżni: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



- c. Zakres częstotliwości fal radiowych przeznaczonych do nadawania telewizji satelitarnej mieści się w przedziale od 3 GHz do 30 GHz. Ile centymetrów wynosi najmniejsza, a ile największa długość fali sygnału telewizyjnego?



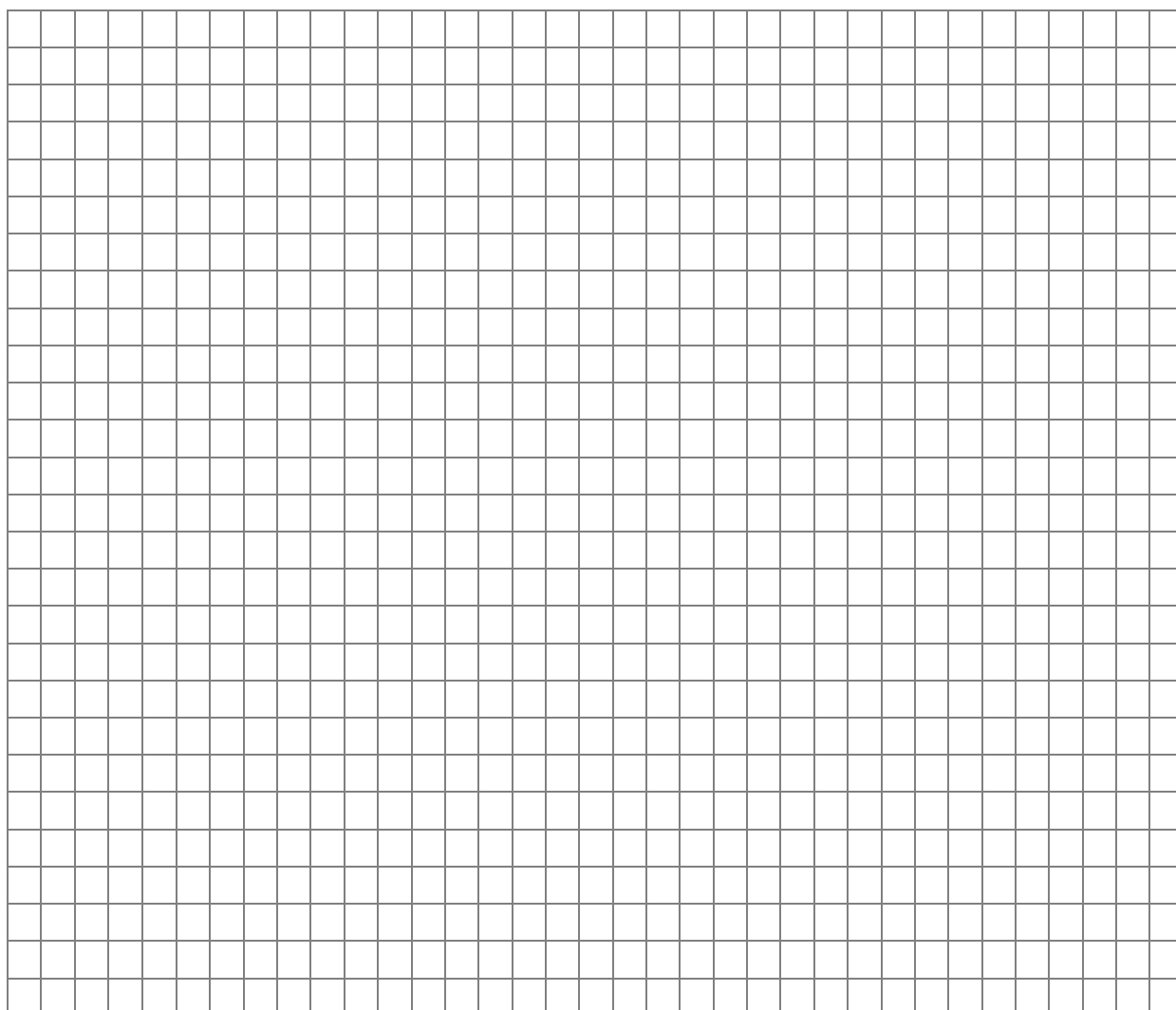
Zadanie 4.

Tabela przedstawia gęstości wody w różnych stanach skupienia oraz temperaturach.

Substancja	ρ (kg/m ³)
Lód (0 °C)	$9,170 \cdot 10^2$
Woda (0 °C)	$9,998 \cdot 10^2$
Woda (4 °C)	$1,000 \cdot 10^3$
Woda (20 °C)	$9,982 \cdot 10^2$
Woda (100 °C)	$9,584 \cdot 10^2$
Para (100 °C, 101.3 kPa)	$1,670 \cdot 10^2$
Woda morską (0 °C)	$1,030 \cdot 10^3$

Źródło: <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1/pages/14-1-plyny-gestosc-i-cisnienie>

- a. Sześcienna kostka lodu o długości boku 2 cm i temperaturze 0° C pływa w wodzie o takiej samej temperaturze. Oblicz:
- ciężar kostki lodu,
 - objętość części kostki wystającej nad powierzchnię wody.
- Jaki procent objętości całej kostki wystaje nad powierzchnię wody?



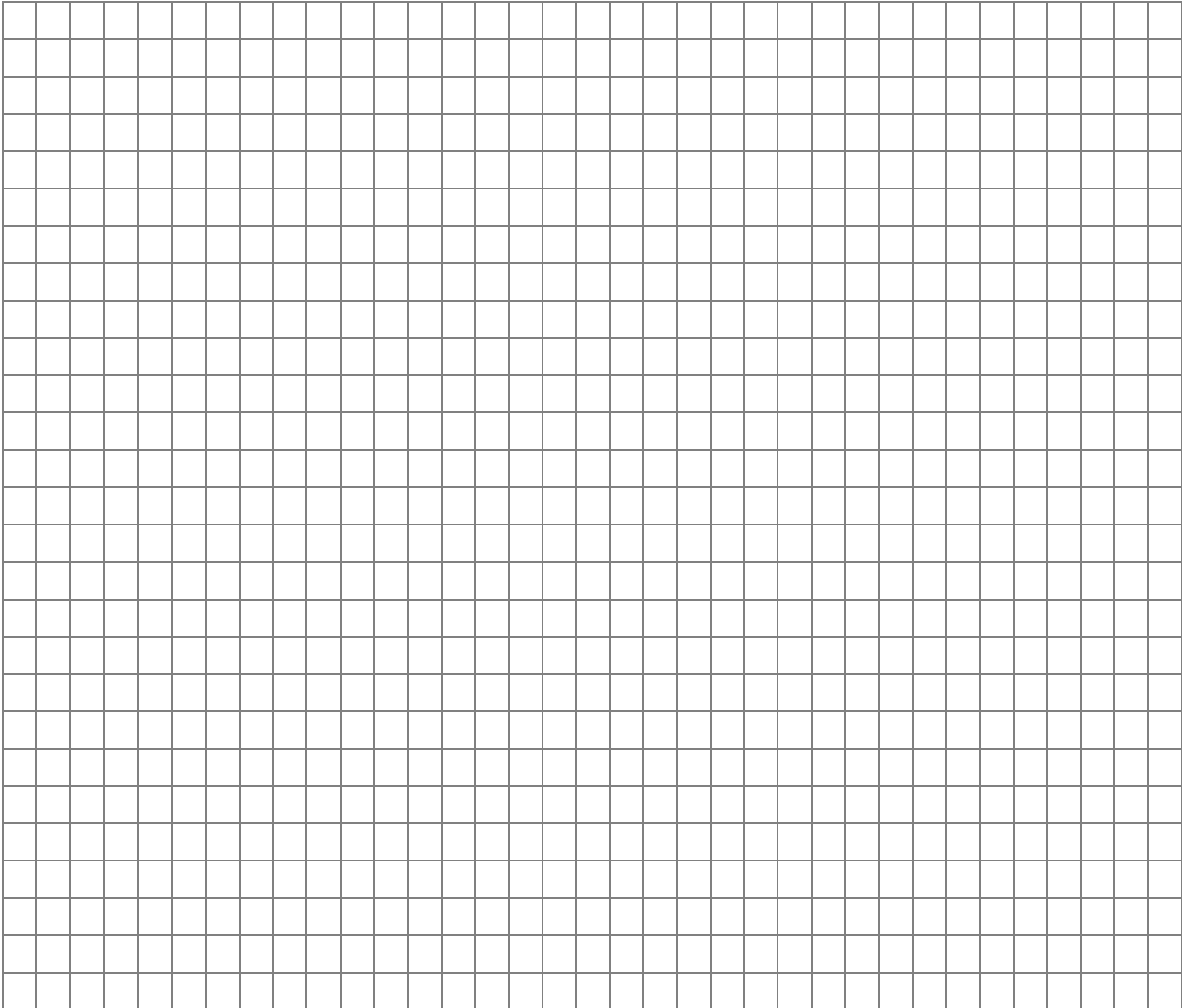
b. Kostkę, o której mowa w podpunkcie a, przełożono do naczynia z wodą morską o temperaturze $0^{\circ}C$. Uzupełnij zdania.

❖ *Wartość siły wyporu działającej na kostkę
wzrosła / zmalała / nie uległa zmianie*

❖ *Zanurzenie kostki po przeniesieniu jej do wody morskiej
wzrosło / zmalało / nie zmieniło się*

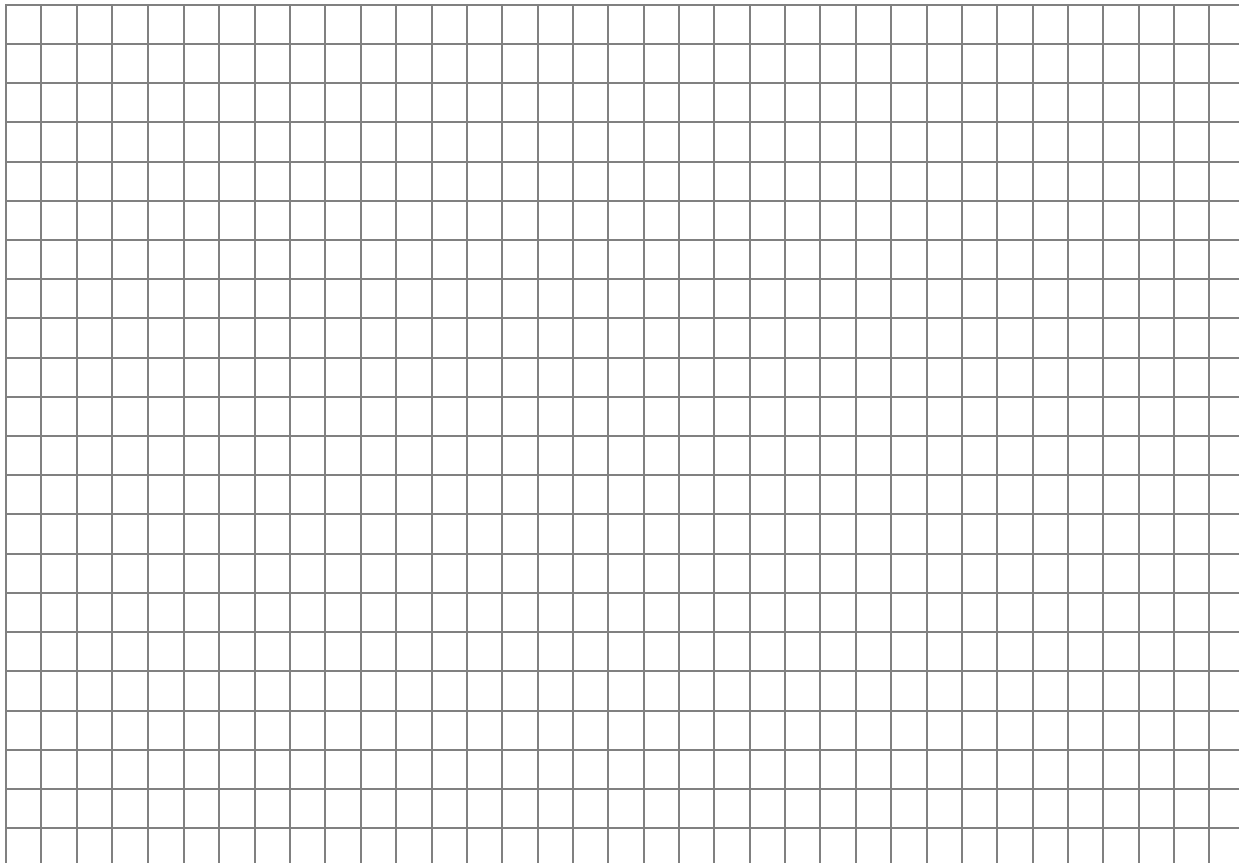
❖ *Na podstawie tabeli można wywnioskować, że stała masa wody ogrzewanej
od temperatury topnienia lodu do temperatury wrzenia najpierw
zwiększała / zmniejszała
swoją objętość, a następnie (i dalej) ją
zwiększała / zmniejszała*

c. Lód o masie 200 g stopiono w stałej temperaturze. Następnie powstałą z niego wodę ogrzano, dostarczając jej 16 800 J ciepła. Wykonaj niezbędne obliczenia i na podstawie tabeli odpowiedz, ile wynosiła gęstość wody po jej ogrzaniu. Ciepło właściwe wody wynosi $4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$.



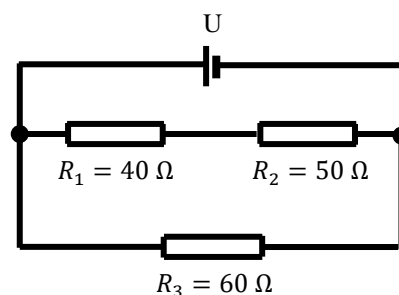
Zadanie 5.

Mamy do dyspozycji dwie jednakowej wielkości kulki metalowe na izolowanych elektrycznie statywach. Jedną z nich naelektryzowano ujemnym ładunkiem -4 nC , a drugą pozostawiono obojętną elektrycznie. Opisz, jak można dokonać podziału ładunku kulki naelektryzowanej, aby na obu kulkach uzyskać takie same ładunki -1 nC . Opisz ruch/zachowanie ładunków elektrycznych obu znaków podczas tego procesu.

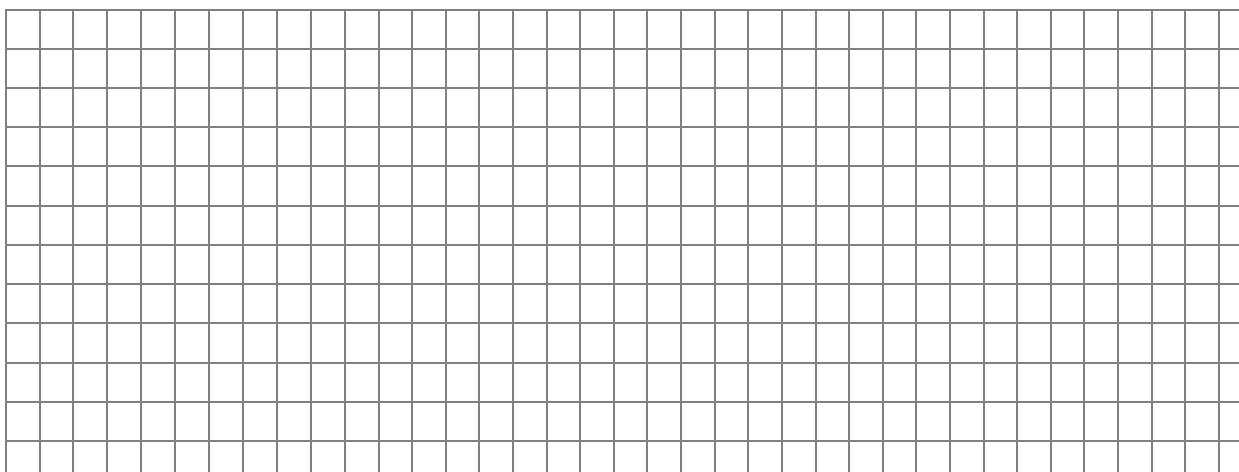


Zadanie 6.

W obwodzie przedstawionym na schemacie obok moc prądu płynącego przez odbiornik o oporze 50Ω wynosi $0,5 \text{ W}$.



a. Oblicz opór zastępczy układu.



Zadanie 8.

Na osi optycznej ustawiono soczewkę o ogniskowej 60 cm, a w odległości 80 cm od niej świecąca żarówkę. Po przeciwnej stronie soczewki ustawiono ekran, który następnie przesuwano do chwili, aż zaobserwowano na nim ostry obraz świecącego przedmiotu.

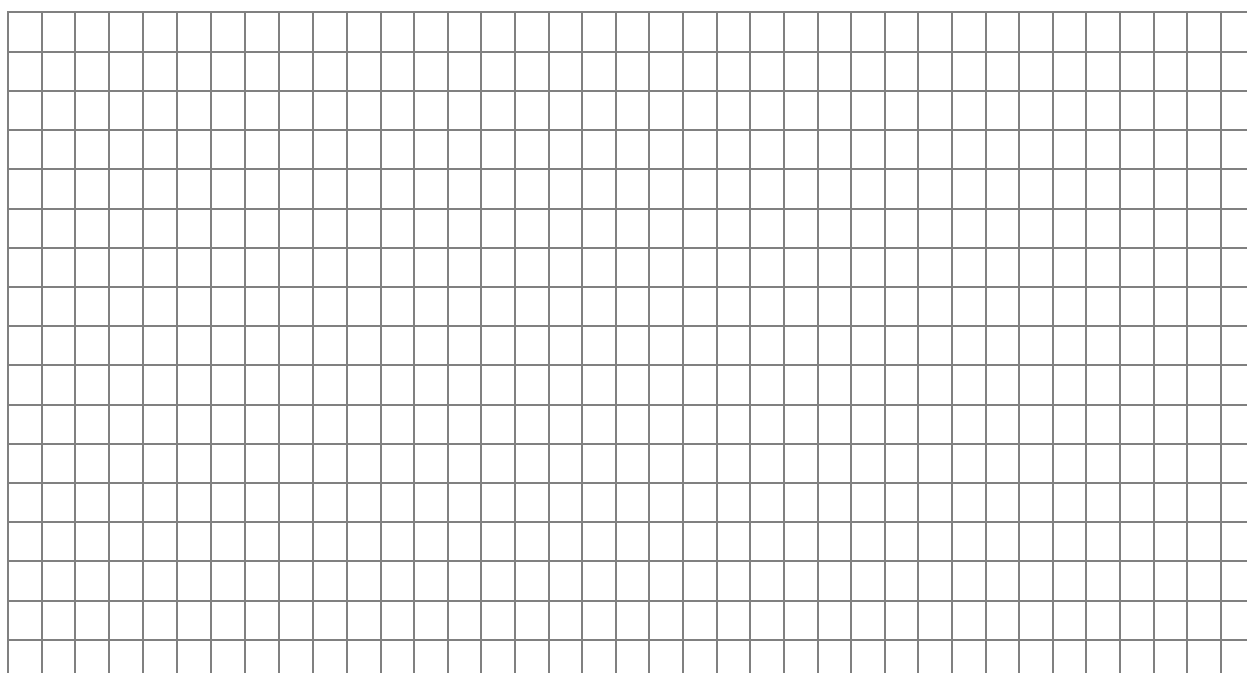
- a. Korzystając z podanej niżej wskazówki, oblicz odległość obrazu od soczewki.

Wskazówka:

Równanie soczewki to wzór, który łączy ze sobą trzy wielkości fizyczne:

- x – odległość przedmiotu od soczewki,
- y – odległość obrazu od soczewki,
- f – ogniskową soczewki.

Ma on postać: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$



- b. Wykorzystując tę samą soczewkę, ustawiano świecąca żarówkę w różnych odległościach od niej. W jednym z położen otrzymano obraz pozorny, a w innym obrazu nie uzyskano. Spośród czterech odpowiedzi wybierz poprawną.

❖ Obraz pozorny otrzymano, gdy przedmiot ustawiono w odległości

A.
 $x = 30$ cm

B.
 $x = 60$ cm

C.
 $x = 90$ cm

D.
 $x = 120$ cm

❖ Obrazu nie otrzymano, gdy przedmiot ustawiono w odległości

A.
 $x = 30$ cm

B.
 $x = 60$ cm

C.
 $x = 90$ cm

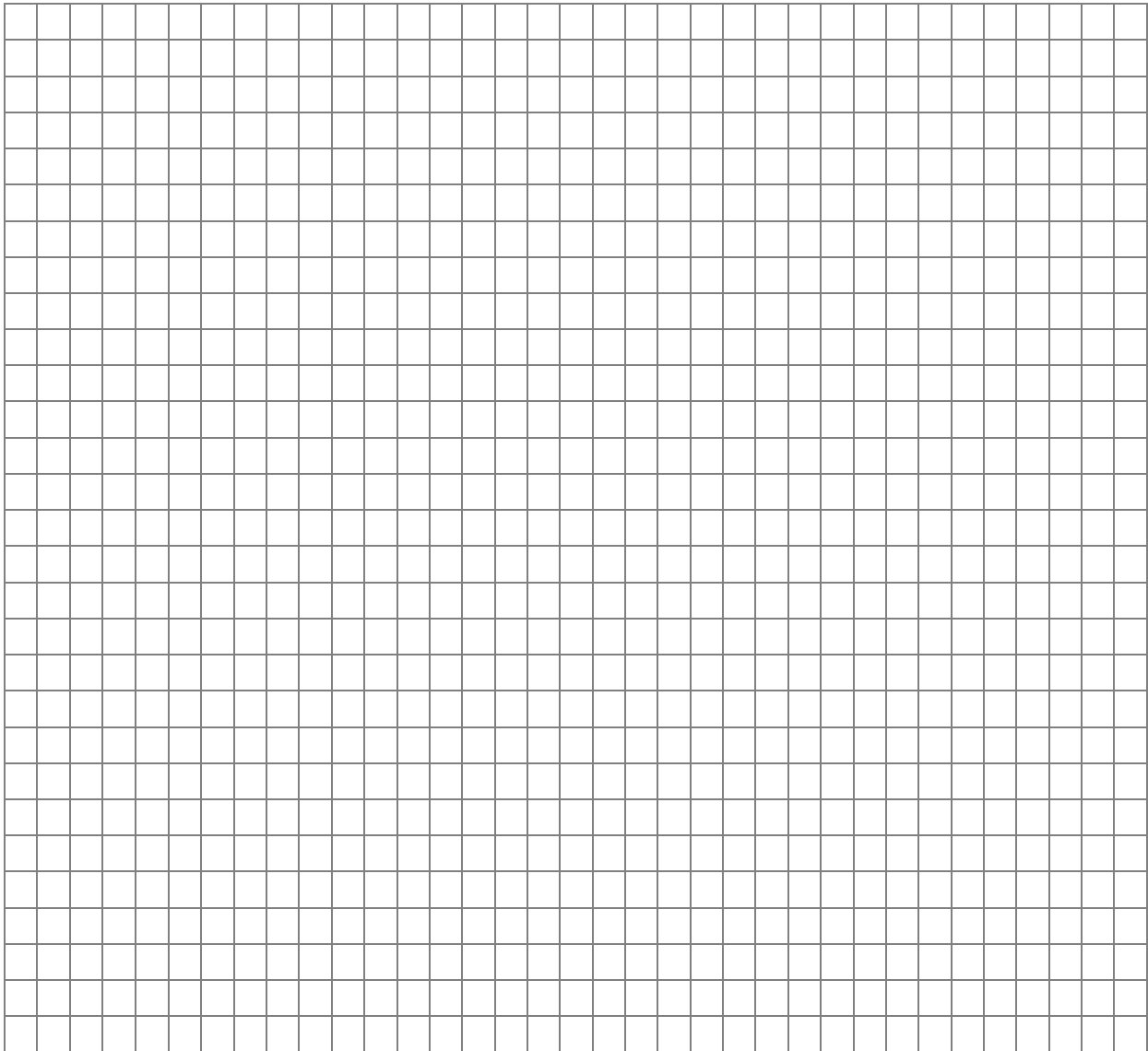
D.
 $x = 120$ cm

Zadanie 9.

Masz do dyspozycji:

A. sprężynę <input type="checkbox"/>	B. jeden odważnik o znanej masie 100 g <input type="checkbox"/>	C. statyw <input type="checkbox"/>
D. liczne, małe, ołowiane kuleczki o łącznej masie 400 g <input type="checkbox"/>	E. gumki recepturki <input type="checkbox"/>	F. kawałki elastycznego drotu o bardzo małej masie <input type="checkbox"/>
G. drewniane klocki <input type="checkbox"/>	H. kątomierz <input type="checkbox"/>	I. lekkie, małe woreczki foliowe (4 sztuki) <input type="checkbox"/>
J. sznurek <input type="checkbox"/>	K. nożyczki <input type="checkbox"/>	L. lekki, sztywny metalowy pręt <input type="checkbox"/>
M. szczypce do cięcia i wyginania drutu <input type="checkbox"/>	N. linijkę <input type="checkbox"/>	O. sztywną kartkę papieru <input type="checkbox"/>

- Wybierz z tabeli te elementy, które można wykorzystać, aby zbudować siłomierz do pomiarów w zakresie od 0 N do 5 N.
- Opisz czynności, jakie należy wykonać, aby zbudować **wyskalowany** przyrząd.
- Nazwij jedną z zasad dynamiki, która ma zastosowanie podczas pomiaru siłomierzem. Uzasadnij swój wybór.



BRUDNOPIS

