

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów szkół podstawowych

19 kwietnia 2021 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.

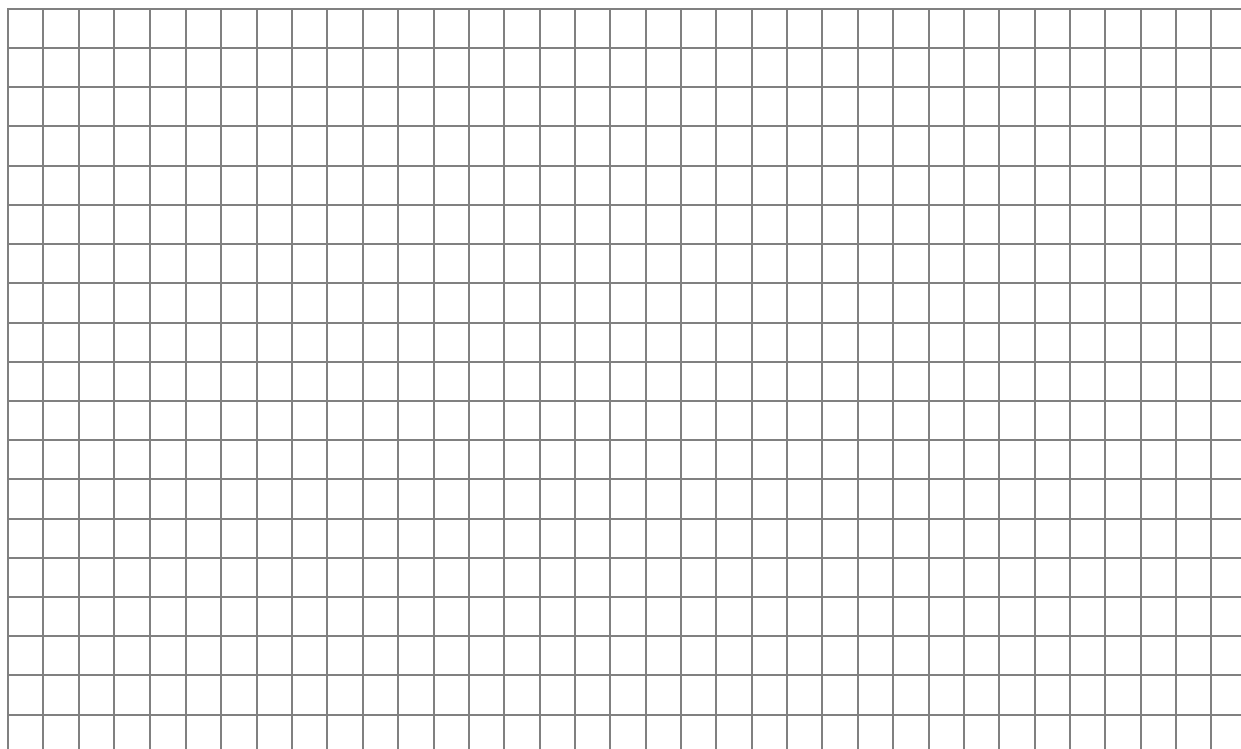
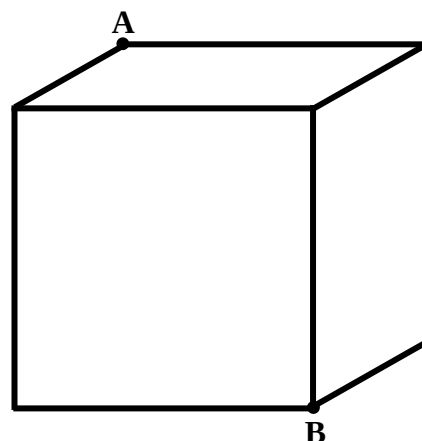
Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

Zadanie 1.

Długość krawędzi boku sześcianu $a = 1,5$ m. Mrówka wędruje, poruszając się po ściankach bloku najkrótszą drogą z wierzchołka A do wierzchołka B. Zajmuje jej to 5 minut.

Oblicz w $\frac{cm}{s}$ średnią szybkość mrówki.

Wynik podaj z dokładnością do trzech cyfr znaczących.

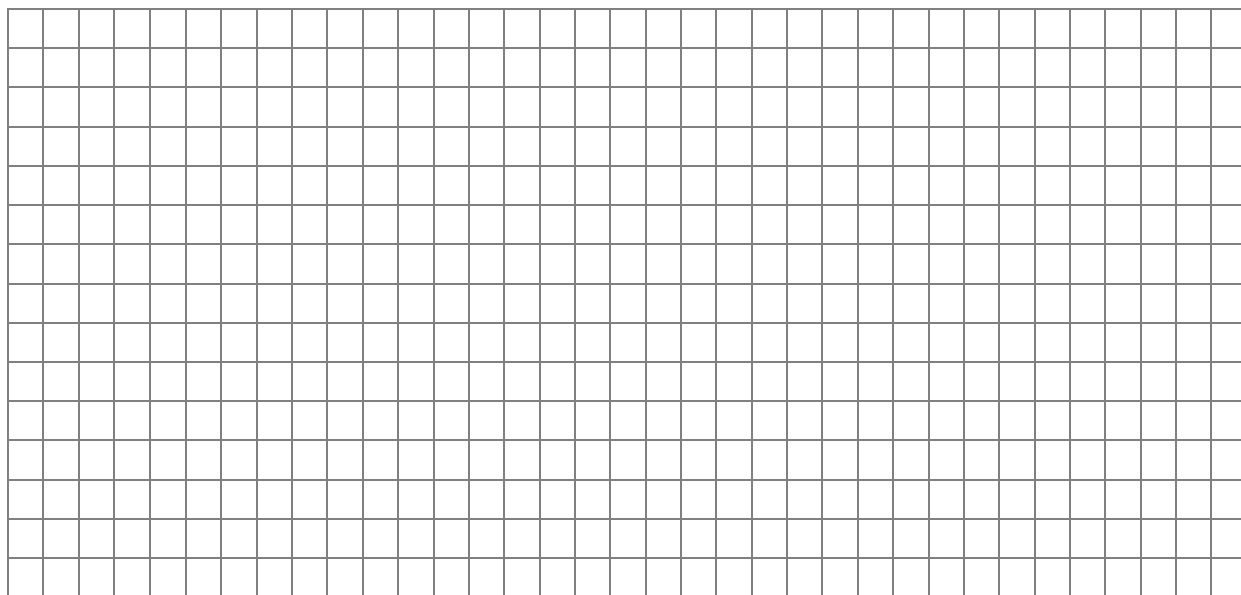


Spośród ciał niebieskich naszego Układu Słonecznego szczególne zainteresowanie naukowców budzi Mars. Kolejne misje kosmiczne dostarczają nam cennych informacji o planecie, która po Księżycu stanie się najpewniej następnym celem misji załogowej Ziemi. 18 lutego na Czerwonej Planecie wylądował, wysłany w lipcu ubiegłego roku przez NASA, amerykański łazik *Perseverance* (*Wytrwałość*), którego zadaniem jest zbadanie marsjańskiego krateru Jezero.

-
- A large grid of graph paper with 20 columns and 15 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger margin at the top for writing.

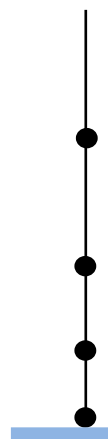
- [illegible]

- c. Wykonane na powierzchni Marsa zdjęcia łązik wysłała na Ziemię w postaci sygnału radiowego o częstotliwości 400 MHz. Jaki jest okres i długość fali tego sygnału? Jego szybkość wynosi $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

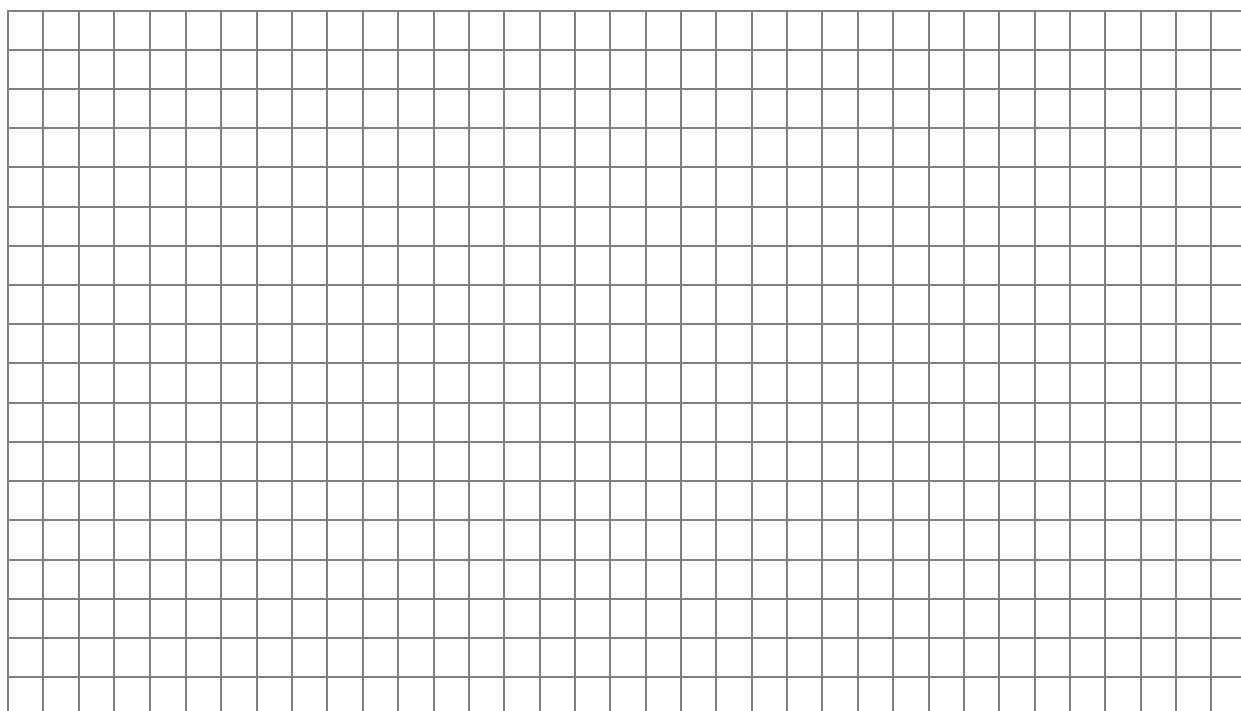


Zadanie 3.

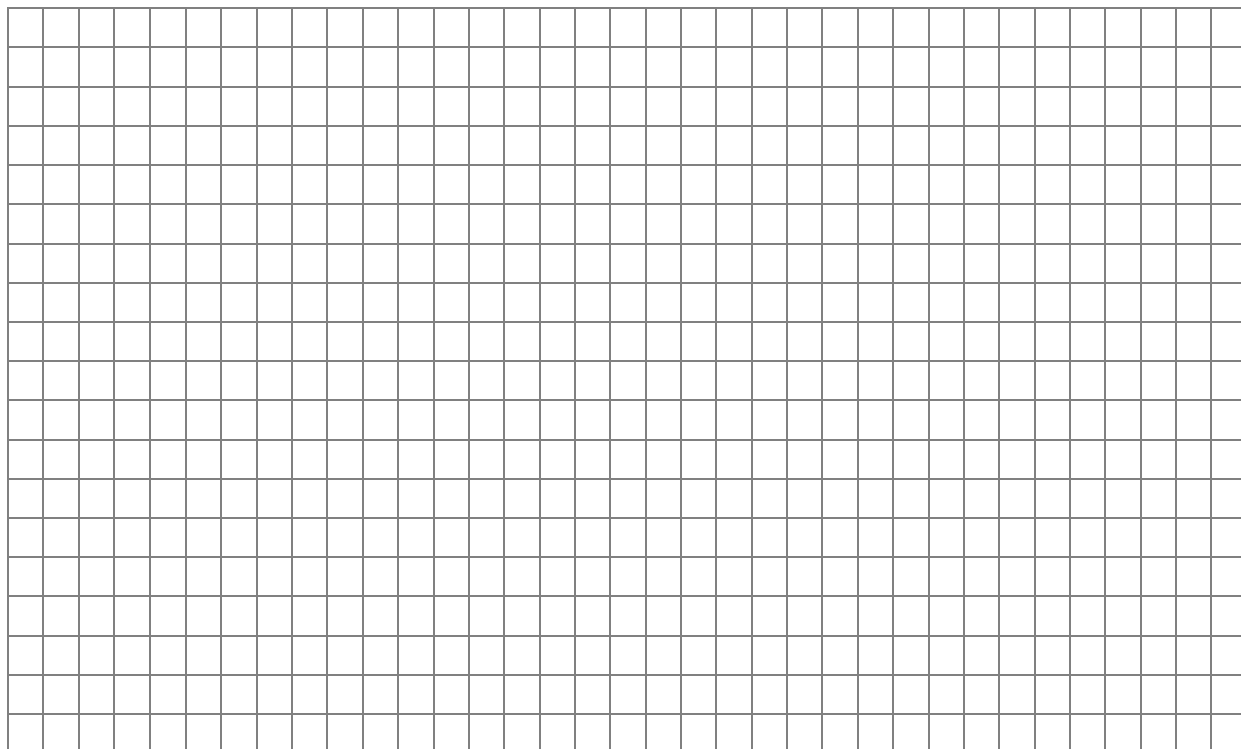
Przez cztery przewiercone na wylot kulki przewleczono sznurek, a kulki zamocowano na nim trwale. Następnie trzymano za górny koniec sznurka tak, że najniższa kulka dotykała podłogę (rysunek). Kiedy sznurek puszczone, kulki spadały, uderzając o podłogę. Pierwsze uderzenie zarejestrowano po czasie 0,3 s od momentu puszczenia sznurka. Odstępy czasu między kolejno następującymi po sobie uderzeniami kulek o podłogę wynosiły również 0,3 s. Średnice kulek były małe i w obliczeniach można je pominąć. Rysunek poglądowy nie odzwierciedla proporcji odległości między kulkami.



- a. Wykonaj obliczenia i podaj w jakich odległościach od siebie rozmieszczono kulki.



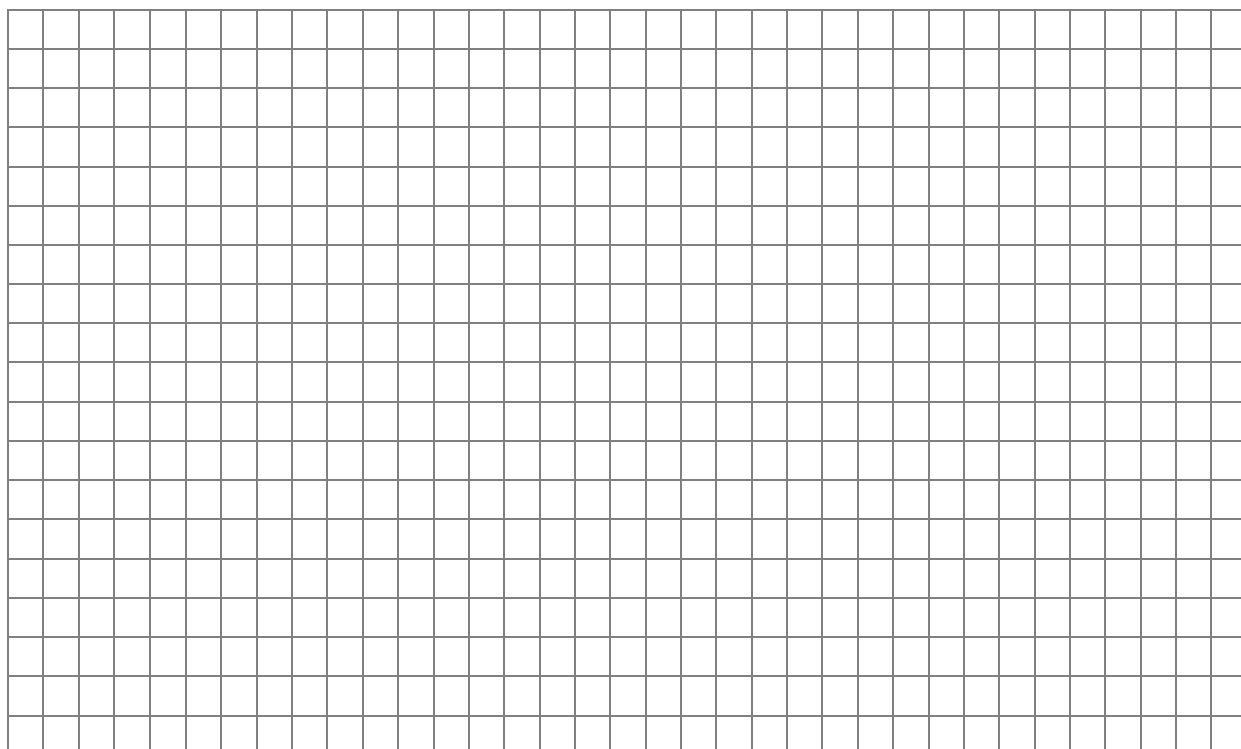
- b. Oblicz wartość prędkości końcowej kulki, która uderzyła w podłoże jako ostatnia.



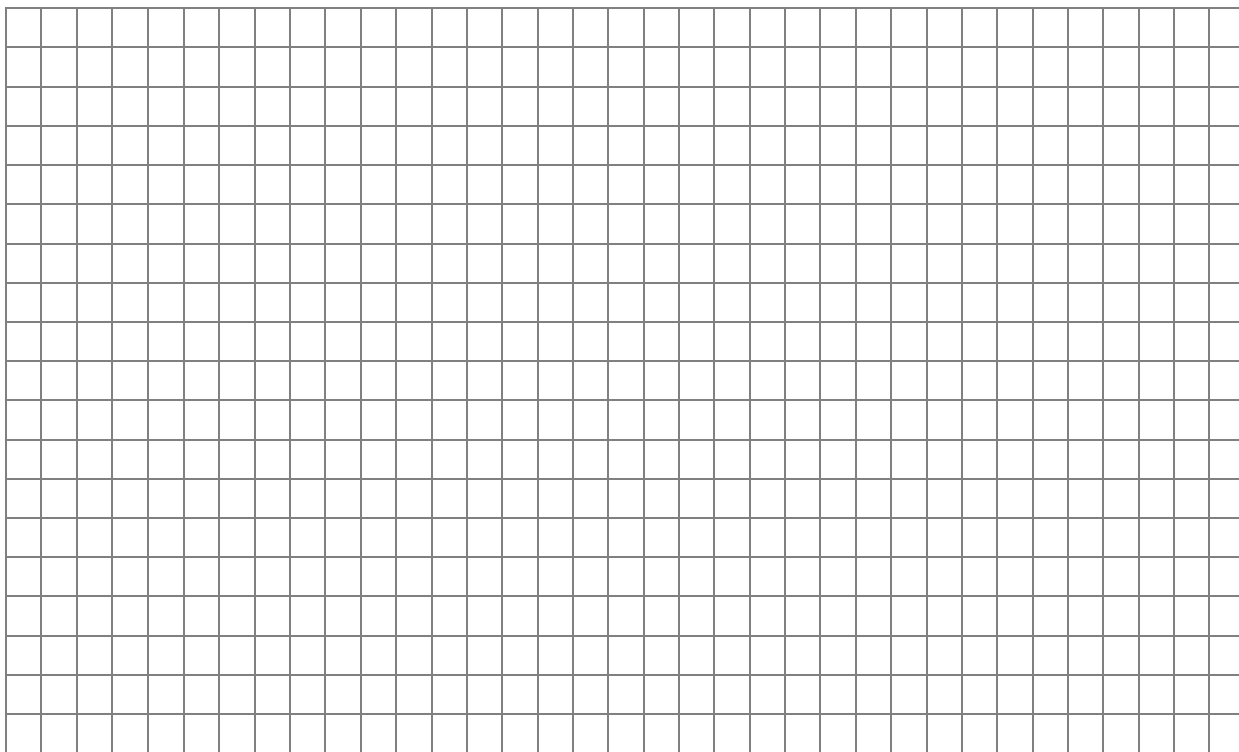
Zadanie 4.

Na poziomych szynach ustawiono dwa wózki, pierwszy o masie $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ i drugi o masie $m_2 = 1,5 \text{ kg}$. Między nimi umieszczono niewielką ściśniętą sprężynę. Po zwolnieniu sprężyny, która je odepchnęła, wózki zaczęły oddalać się od siebie ruchem jednostajnym. Pierwszy wózek uzyskał prędkość o wartości $v_1 = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- a. Jaką całkowitą energię kinetyczną uzyskał układ wózków po zwolnieniu sprężyny?



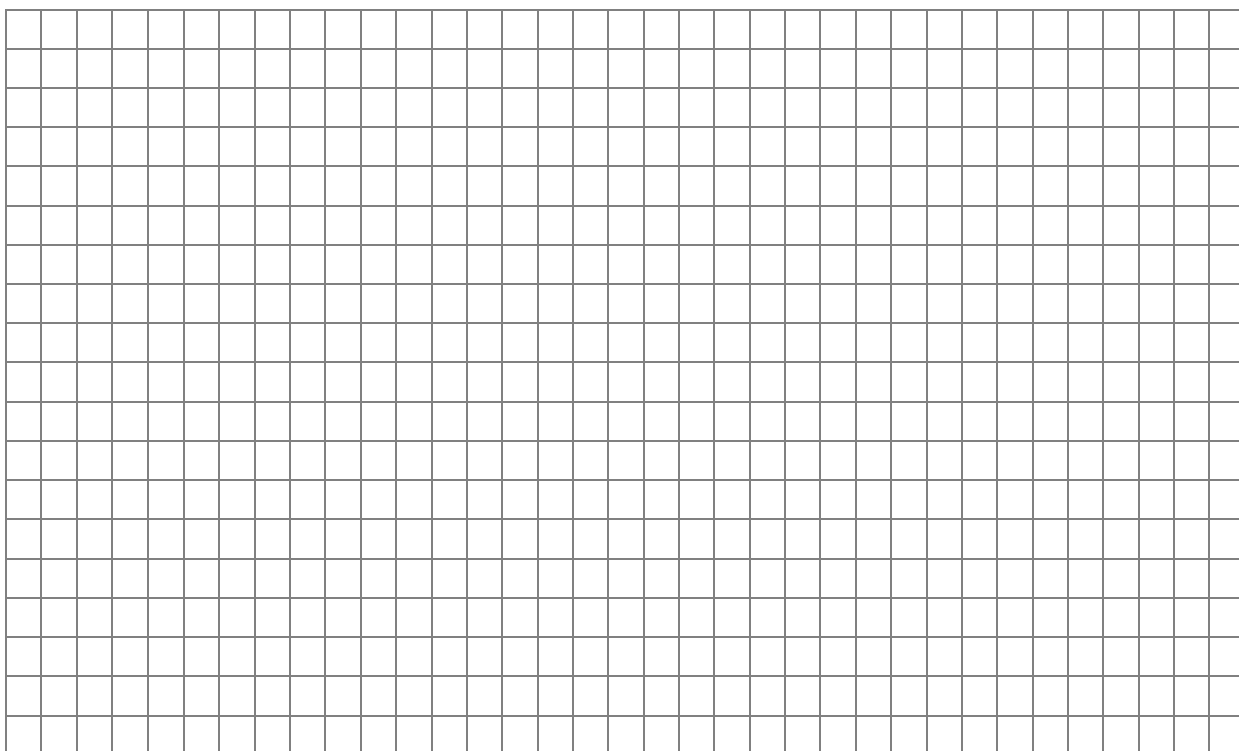
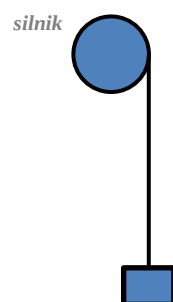
- b. Na jaką odległość oddaliły się wózki od siebie po pięciu sekundach od zwolnienia sprężyny?



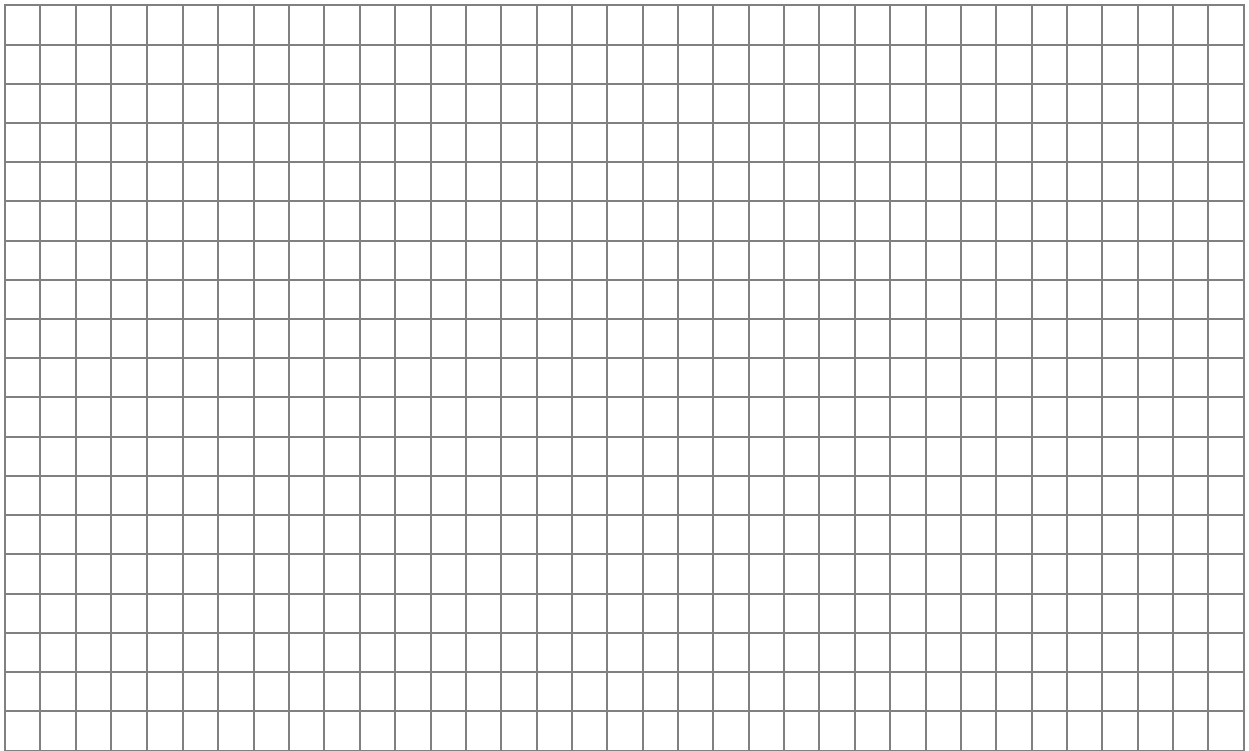
Zadanie 5.

Za pomocą silnika elektrycznego wciągano pakunek o masie $m = 10 \text{ kg}$ zawieszony na końcu bardzo lekkiej liny.

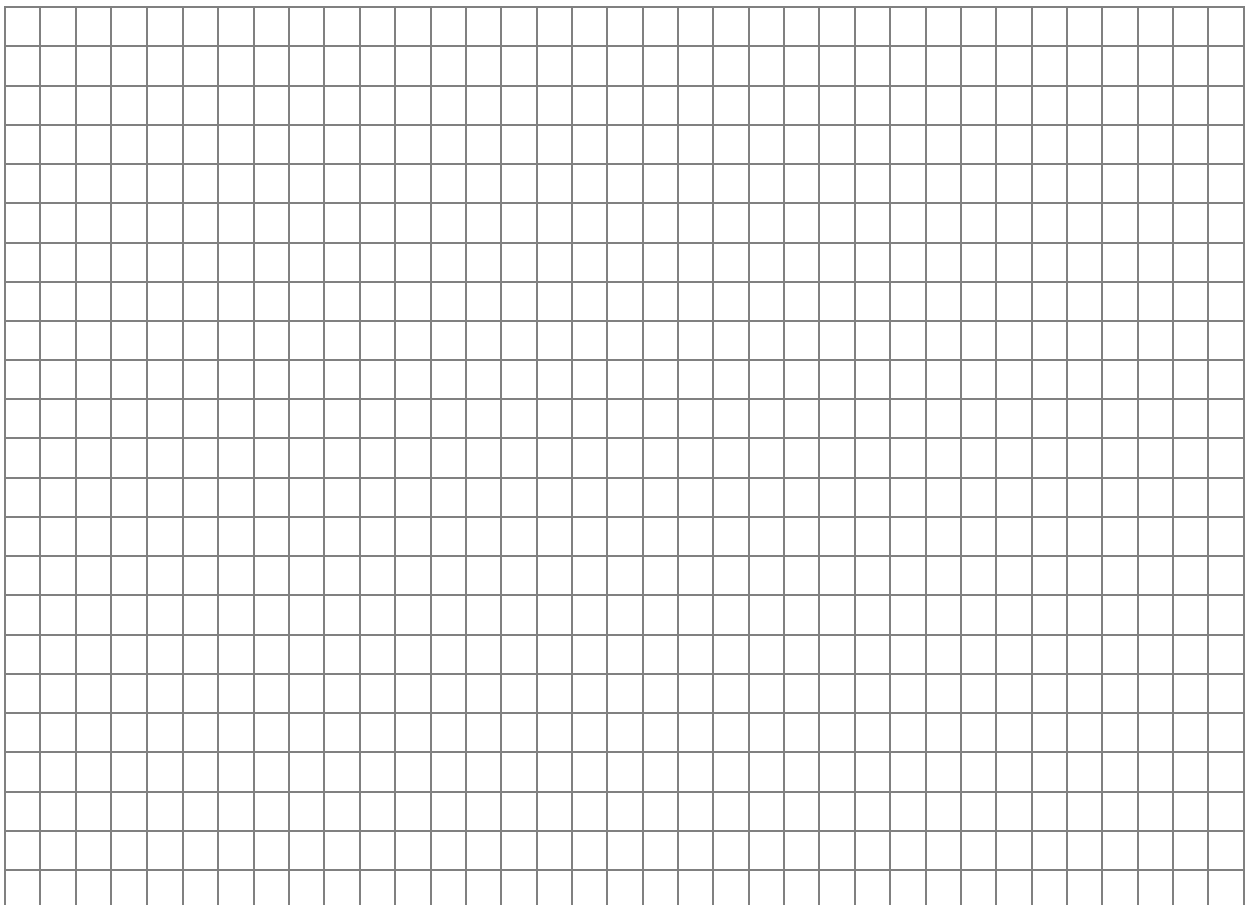
- a. Ile wynosiła wartość siły naciągu liny, gdy pakunek wciągany był ruchem jednostajnym?



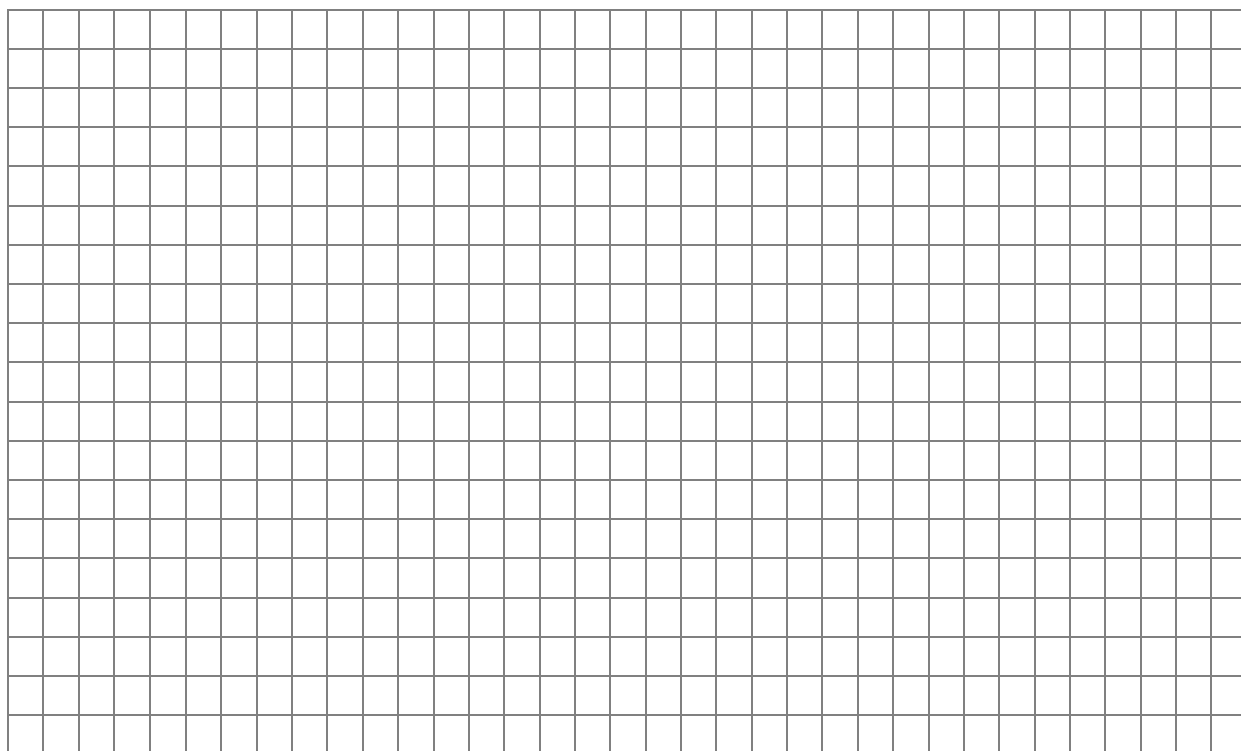
- b. Jaką pracę musiał wykonać silnik, podnosząc pakunek ze stałą prędkością $v = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ przez pół minuty?



- c. Ile wynosiła wartość siły naciągu liny, gdy pakunek wciągany był ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem o wartości $a = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$?



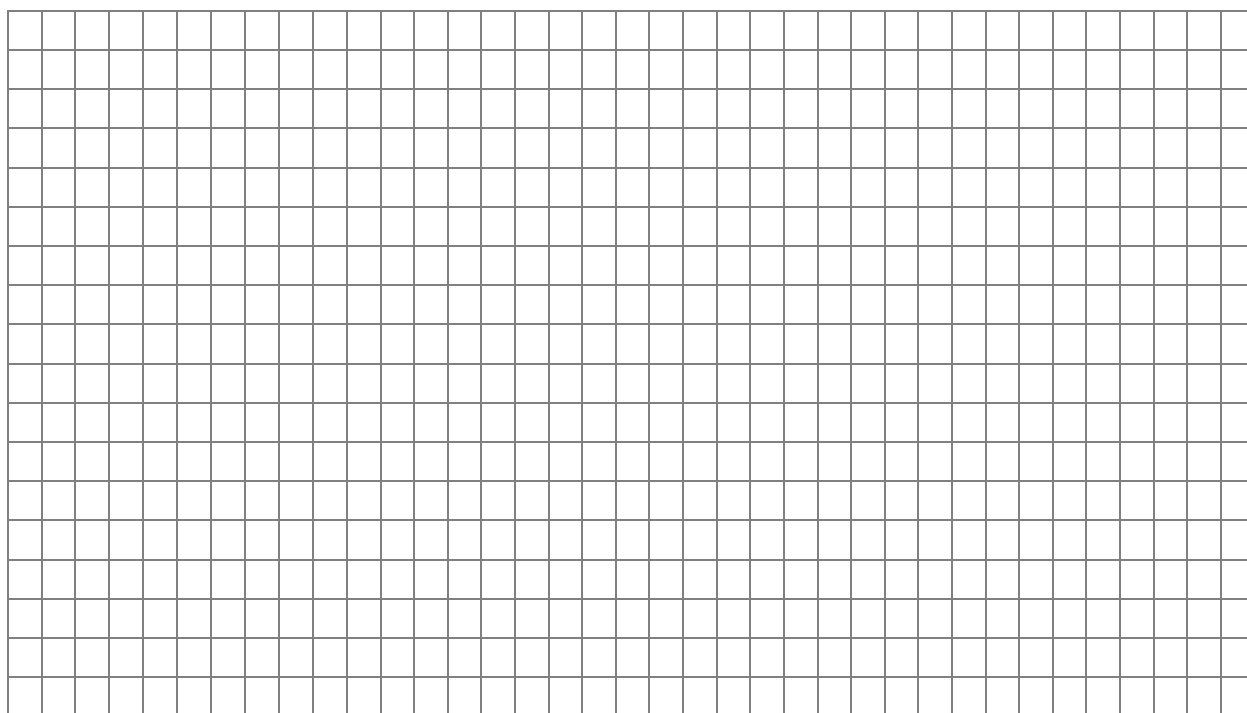
- d. Spoczywający początkowo pakunek podniesiono za pomocą silnika na wysokość $h = 5 \text{ m}$, nadając mu prędkość końcową $v_k = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz pracę, jaką musiał wykonać silnik i moc, z jaką powinien on pracować bez strat energii, jeżeli podnoszenie trwało $t = 50 \text{ s}$.



Zadanie 6.

Do końców drutu, z którego wykonuje się spirale grzejne w żelazkach elektrycznych, przyłożono pewne napięcie. Wywołało ono przepływ prądu elektrycznego o natężeniu $2,5 \text{ A}$. Moc prądu płynącego przez drut wynosiła 575 W .

- a. Oblicz opór elektryczny drutu.



- b. Drut przecięto w poprzek, dzieląc go na trzy równej długości części, które następnie połączono równolegle. Oblicz moc prądu płynącego przez taki układ odbiorników, jeżeli podłączono go do napięcia, o którym mowa w pierwszym zdaniu zadania.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, dark gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 small squares. The margins are consistent on all sides, and there are no markings, text, or drawings on the paper.

Zadanie 7.

Uzupełnij tabelę, wpisując w jej puste miejsca pięć różnych, wybranych przez siebie rodzajów fal elektromagnetycznych i po jednym konkretnym przykładzie ich praktycznego zastosowania.

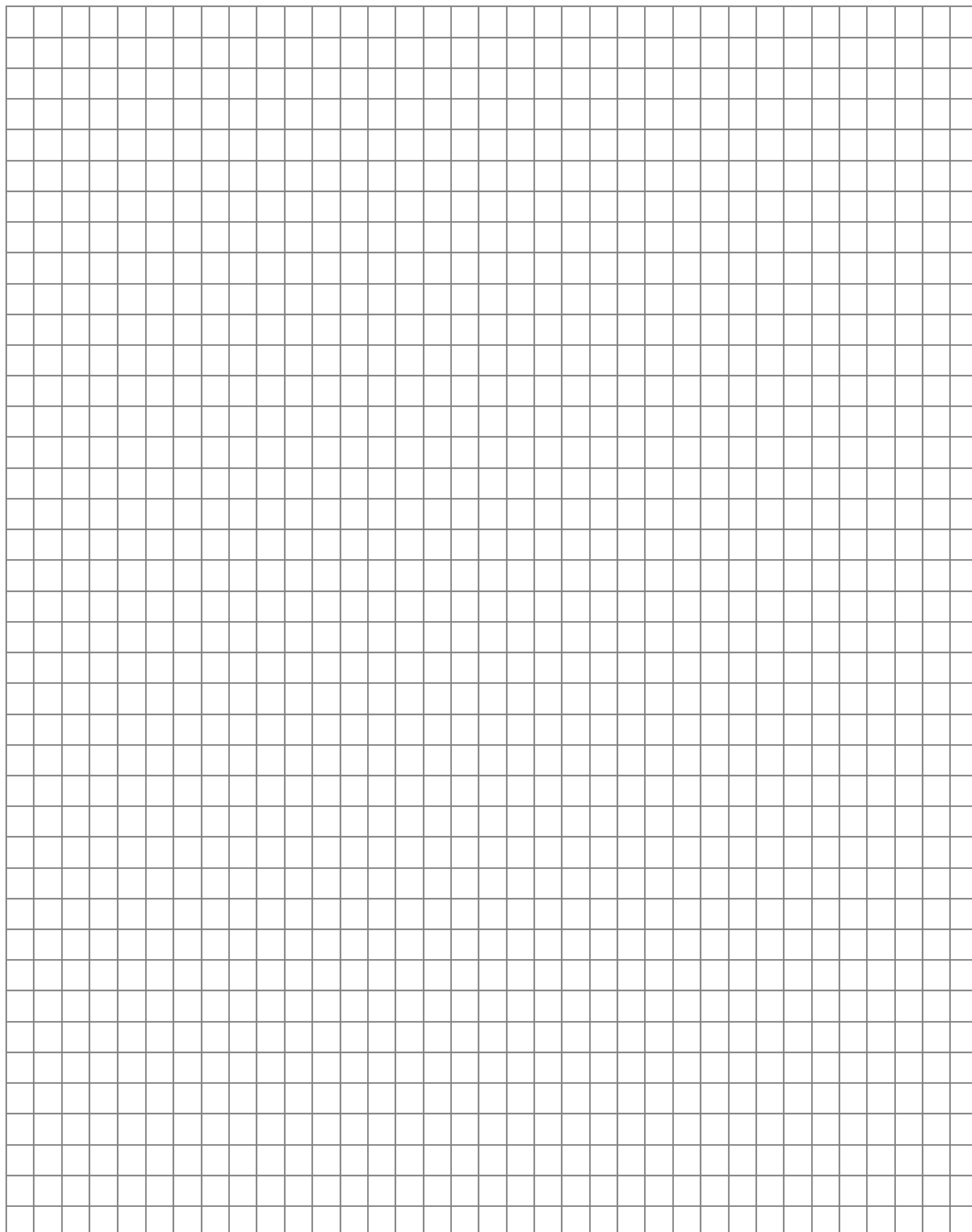
L.p.	Rodzaj fali elektromagnetycznej	Zastosowanie
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Zadanie 8.

Zaproponuj doświadczalny sposób wyznaczenia ciepła właściwego miedzi, z której wykonano niewielki prostopadłościan. Przyjmij, że ciepło właściwe wody jest znane.

Masz do dyspozycji: kalorymetr, miedziany prostopadłościan (mieszczący się w kalorymetrze), garnek, wodę, wagę, termometr, drewniane szczypce, płytę grzewczą (kuchenkę).

- a. Opisz przebieg doświadczenia. Wymień kolejne czynności.
- b. Zapisz wzory, na podstawie których można obliczyć szukaną wielkość i wyznacz ją ze wzoru (równania).

A large rectangular area filled with a grid of small squares, intended for the student to write their answer to the task.

BRUDNOPIS

