

KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów dotychczasowych gimnazjów

5 marca 2019 r. – etap finałowy

Witamy Cię na trzecim etapie konkursu fizycznego i życzymy powodzenia.

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

Maksymalna liczba punktów – 50.

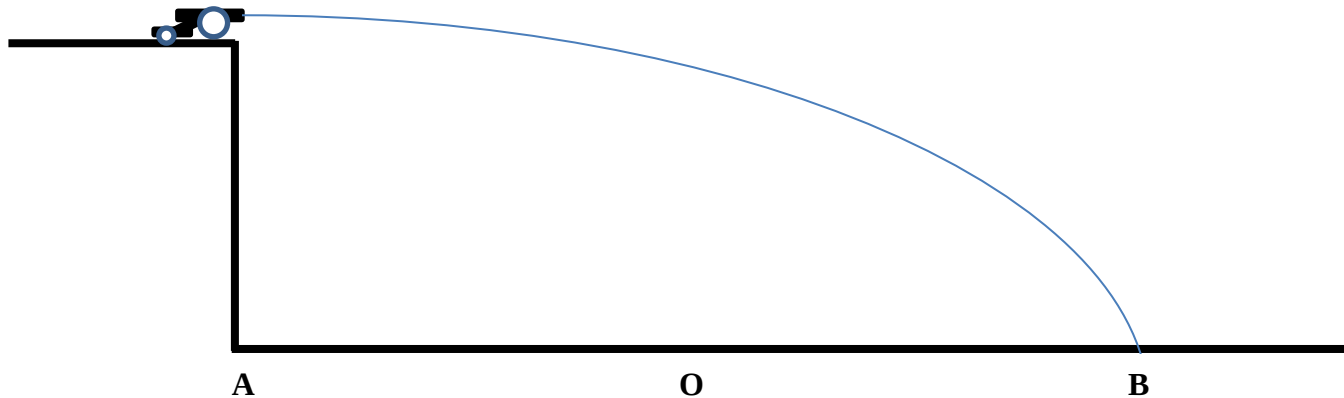
Czas rozwiązywania zadań – 120 minut.

Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę, wpisując w puste miejsca brakujące nazwy wielkości fizycznych, wzory i jednostki tak, aby pasowały do siebie.

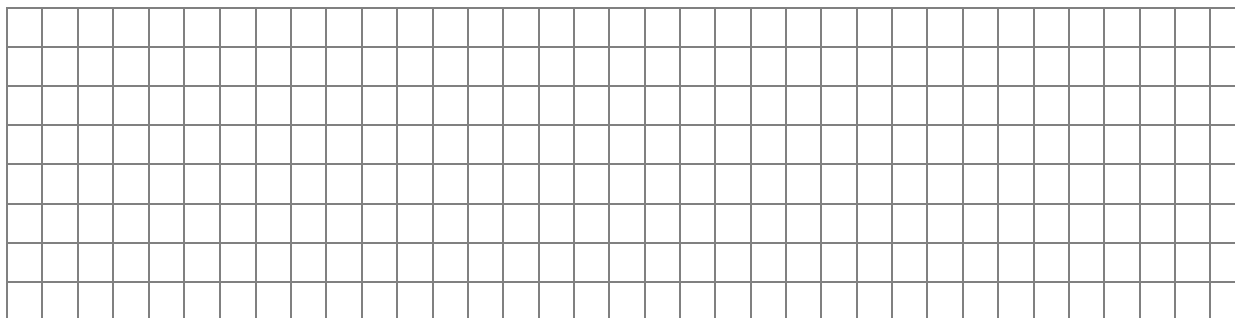
Lp.	Nazwa wielkości fizycznej	Wzór	Jednostka
<i>przykład</i>	<i>praca</i>	$W = F \cdot s$	J = N · m
1.			$\frac{kg}{m^3}$
2.	siła wyporu		=
3.	ciśnienie		=
4.		$Q = mg$	=

Zadanie 2.

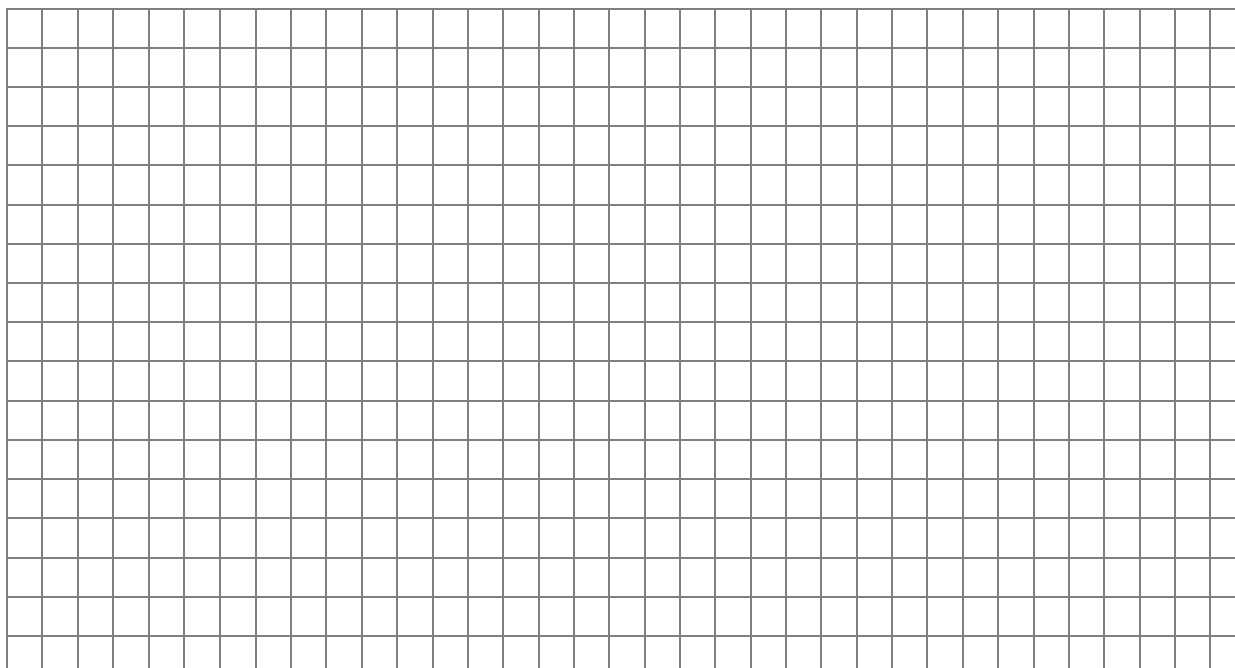


Na skraju urwiska o wysokości $h = 45$ m ustawiono niewysoką armatę, której lufę skierowano poziomo. Z armaty wystrzelono ołowianą kulę, która spadła na dno urwiska w punkcie **B**, odległym od podnóża urwiska (punkt **A**) o $x = 120$ m, po czasie $t = 3$ s od momentu wystrzału. Na linii łączącej punkty **A** i **B**, w połowie odległości między nimi, znajdował się obserwator **O**. Wartość prędkości dźwięku w powietrzu $v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- a. Po jakim czasie od momentu wystrzału obserwator usłyszy jego huk?



- b. Równocześnie z kulą wystrzeloną z armaty, z tej samej wysokości w dół urwiska, w kierunku punktu **A**, zaczęła spadać swobodnie identyczna kula. Obserwator spodziewał się, że zarejestruje jej uderzenie o podłoże nieco szybciej niż uderzenie o podłoże kuli wystrzelonej z armaty. Wykonaj obliczenia i odpowiedz, czy jego przewidywania potwierdziły się. Załóż, że podczas spadania nie występowały siły tarcia.



- c. Masa armaty wynosiła $M = 80 \text{ kg}$, masa kuli była równa $m = 1 \text{ kg}$, a wartość prędkości kuli opuszczającej lufę armaty $v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz wartość prędkości odrzutu armaty w momencie wystrzału.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines forming small squares. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or additional markings.

Zadanie 3.

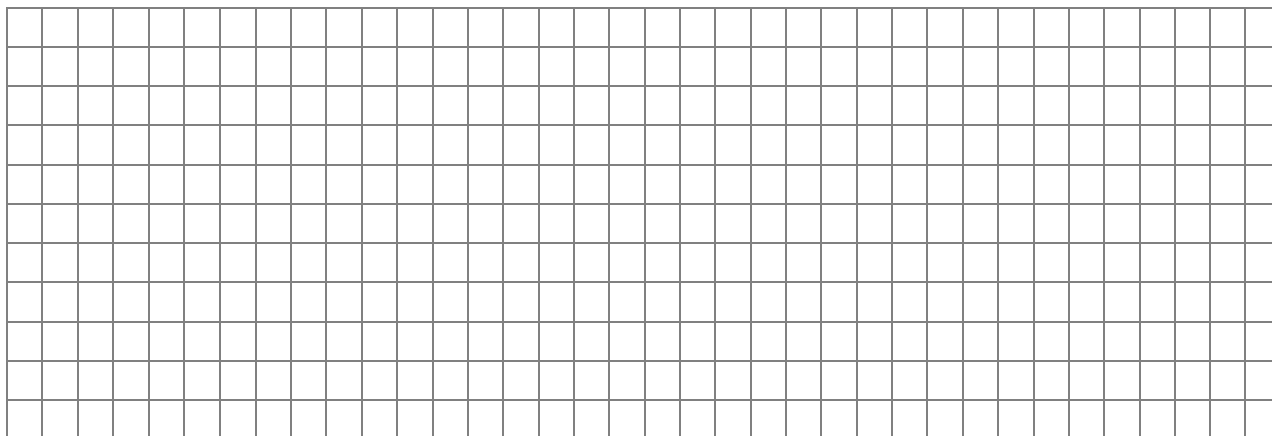
Pojazd o masie 500 kg, ruszający ze stałym przyspieszeniem, uzyskał po czterech sekundach ruchu energię kinetyczną 90 J.

- a. Oblicz wartość prędkości, jaką uzyskał pojazd po czterech sekundach od startu.

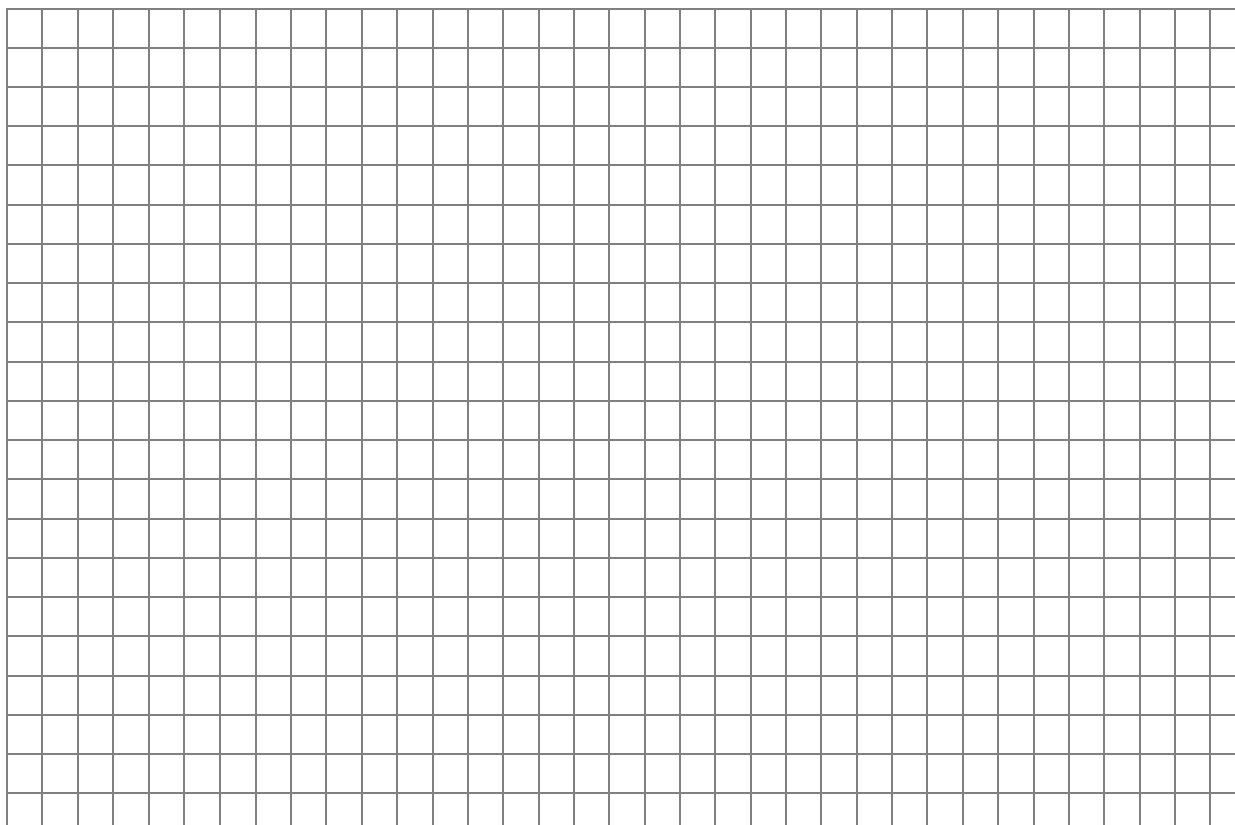
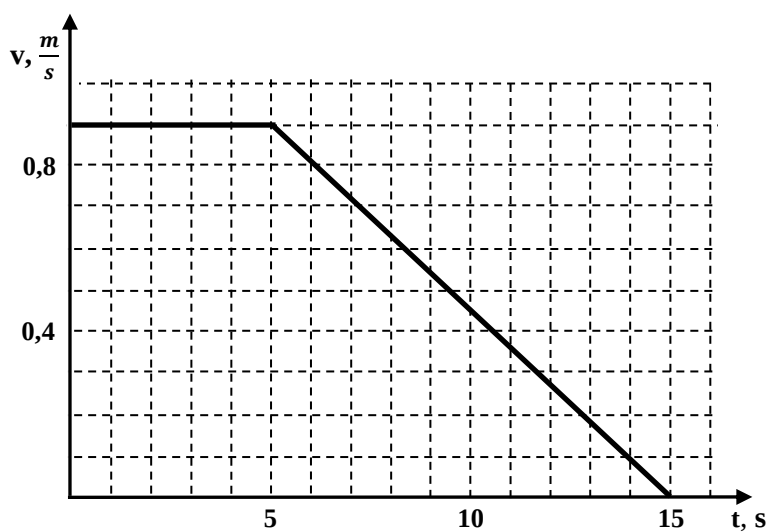
- b.** Ile wynosiła wartość przyspieszenia ruszającego pojazdu?

[illegible]

- c. Jaką drogę przebył pojazd w piątej sekundzie opisanego ruchu?



- d. Pojazd poruszał się pięć minut, a wykres przedstawia ostatnie 15 sekund jego ruchu. Oblicz drogę hamowania pojazdu.

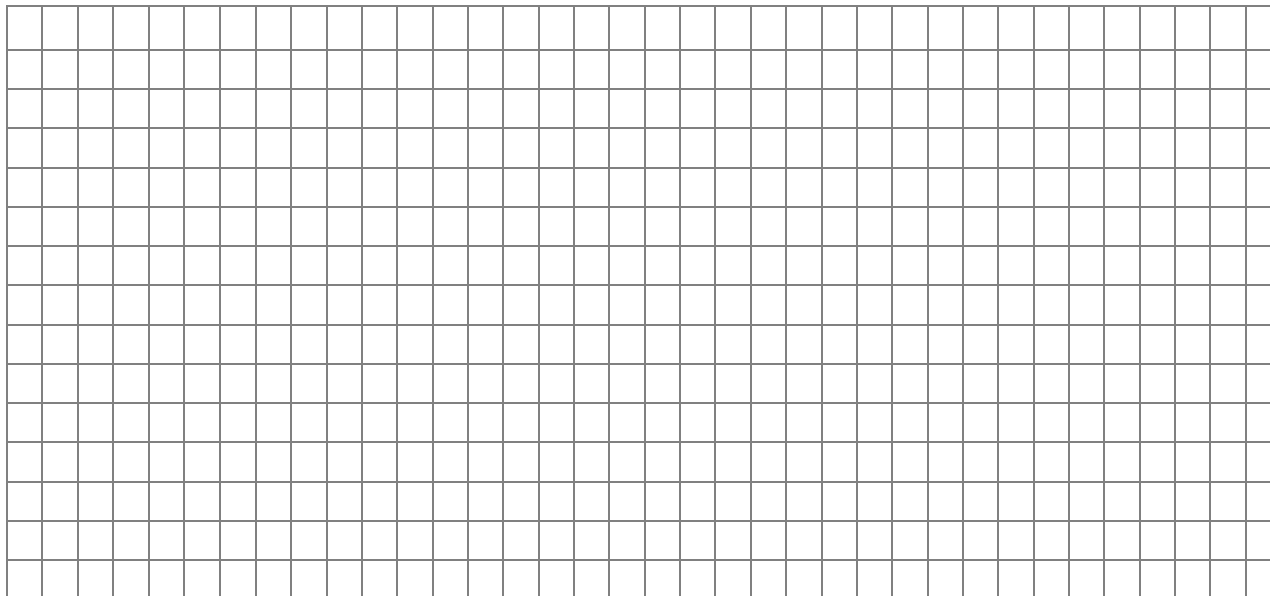


Zadanie 4.

Na obu końcach podpartej w środku, lekkiej, metalowej belki o długości $l = 1$ m zawieszono ciężarki o masie $m = 0,1$ kg każdy.



Prawe ramię belki ogrzano, w wyniku czego jego długość wzrosła o $\Delta l = 4$ mm. Długość lewego ramienia nie uległa zmianie. Z której strony (lewej czy prawej) należy zawiesić na końcu belki dodatkowy ciężarek i jaka powinna być jego masa, aby układ pozostał w równowadze?

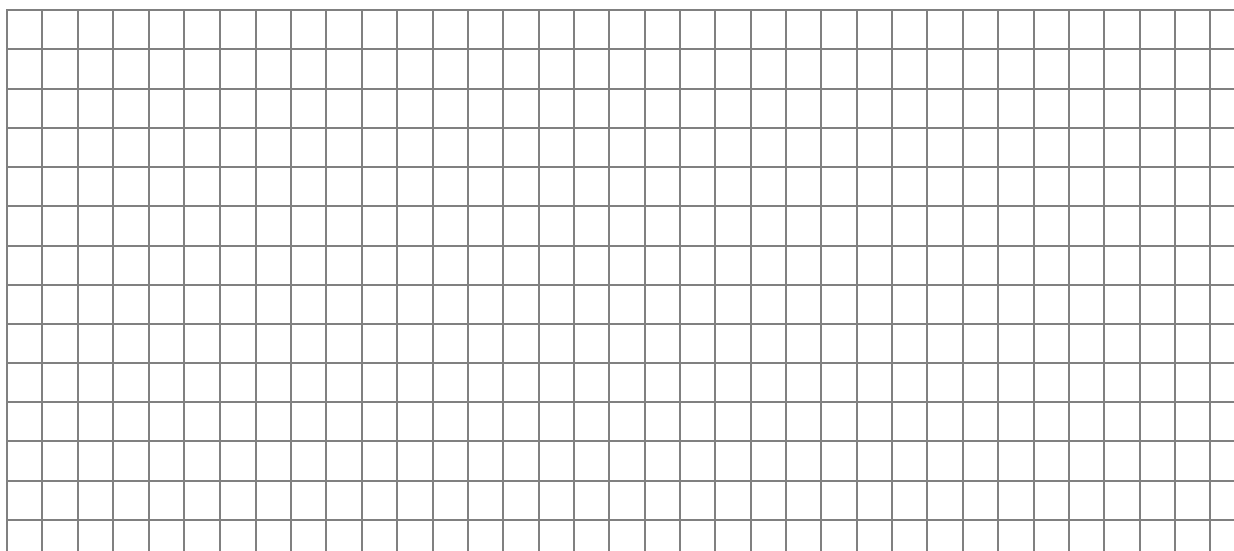


Zadanie 5.

Z dna zbiornika wodnego o głębokości $h = 1$ m wypływa, puszczone swobodnie, drewniana kulka. Załóż, że nie ma tarcia. Wykorzystaj dane:

- gęstość kulki: $d_k = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- gęstość wody: $d_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- objętość kulki: $V = 1 \text{ cm}^3$

- a. Oblicz wartość wypadkowej siły działającej na kulkę i wartość przyspieszenia z jakim ona wypływa.



- b.** W praktyce okazało się, że woda zagotowała się po sześciu minutach. Jaka część pracy, którą wykonał prąd elektryczny, spowodowała przyrost energii wewnętrznej wody w czajniku? Wynik podaj w procentach z dokładnością do dwóch miejsc znaczących.

[illegible]

- c. Wskaż trzy przyczyny różnicy czasów ogrzewania wody – obliczonego i stwierdzonego doświadczalnie.

1.

2.

3.

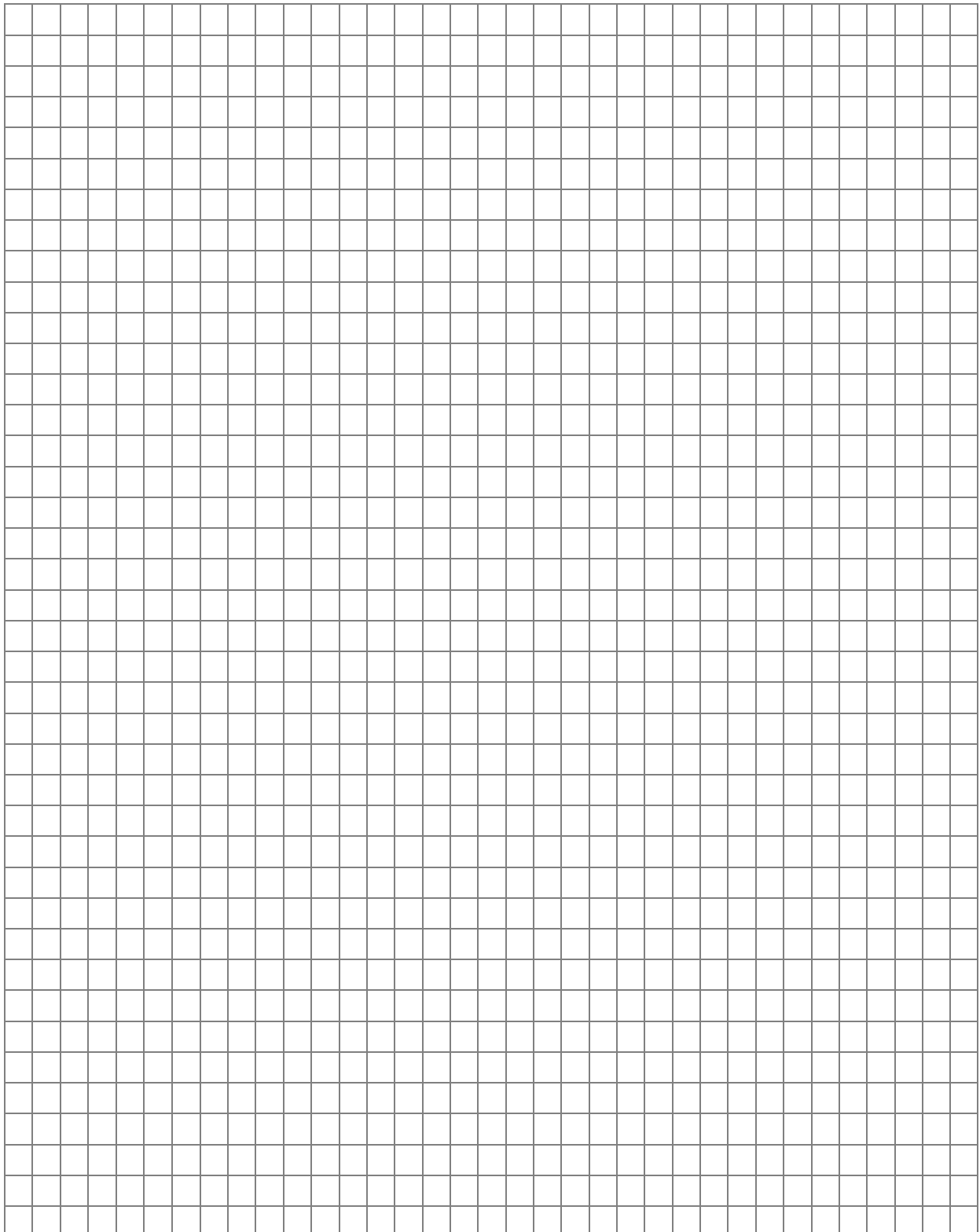
Zadanie 7.

Dwie koleżanki zamówiły dla siebie okulary do czytania – Ania czarne, a Marta różowe. Okulary ma odebrać z salonu optycznego Janek, który nie wie, jaki kolor oprawek zamówiła Ania, a jaki Marta. Wie tylko, że Ania potrzebuje silniejszej korekty wzroku niż Marta.

Zaprojektuj doświadczenie, które pomoże mu ustalić, która z nich zamówiła czarne, a która różowe okulary.

Oprócz okularów masz do dyspozycji: źródło światła (np. latarkę), długą linijkę, papier, taśmę klejącą i nożyczki.

- a. Naszkicuj układ doświadczalny.
- b. Wymień kolejne czynności.
- c. Wyjaśnij sposób ustalenia, które okulary są czyje.



BRUDNOPIS

