

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**PESEL ZDAJĄCEGO**

Miejsce na nalepkę  
z kodem szkoły

# PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI Z ASTRONOMIĄ

## Arkusz I

**Czas pracy 120 minut**

### Instrukcja dla zdającego

1. Proszę sprawdzić, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron. Ewentualny brak należy zgłosić przewodniczącemu zespołu nadzorującego przebieg egzaminu.
2. Do arkusza dołączona jest karta wzorów i stałych fizycznych.
3. Proszę uważnie czytać wszystkie polecenia.
4. Rozwiązania i odpowiedzi należy zapisać czytelnie w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
5. W rozwiązaniach zadań rachunkowych trzeba przedstawić tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętać o podaniu jednostek obliczanych wielkości.
6. W trakcie obliczeń można korzystać z kalkulatora.
7. Proszę pisać tylko w kolorze niebieskim lub czarnym; nie pisać ołówkiem.
8. Nie wolno używać korektora.
9. Błędne zapisy trzeba wyraźnie przekreślić.
10. Brudnopis nie będzie oceniany.
11. Obok każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.

*Życzymy powodzenia!*

Wpisuje egzaminator / nauczyciel sprawdzający pracę

| Nr. zadania               | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19. | 20. |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Maksymalna liczba punktów | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 3  | 2   | 2   | 2   | 3   | 4   | 2   | 5   | 4   | 4   | 4   | 6   |
| Uzyskana liczba punktów   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**SUMA**

50

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Z wysokości  $h$  rzucono dwie piłki z prędkościami o tej samej wartości  $v_0$  – jedną pionowo do góry, a drugą pionowo w dół.

**Jeśli nie uwzględnimy oporu powietrza, to o wartościach prędkości  $v_1$  i  $v_2$  piłek w chwili upadku na ziemię możemy powiedzieć, że**

- A.  $v_1 < v_2$     B.  $v_1 > v_2$     C.  $v_1 = v_2$     D. prędkości zależą od mas piłek.

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Długość wskazówki minutowej zegara na wieży kościelnej wynosi 1,2 m, a godzinowej 1 m. **Stosunek wartości prędkości liniowej końca wskazówki godzinowej do minutowej wynosi**

- A. 1 : 12    B. 1 : 14,4    C. 1,2 : 1    D. 6,28 : 1,2

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Skrzynię o masie  $m$  przesuwamy ruchem jednostajnym na odległość  $s$ , raz pchając ją z siłą skierowaną poziomo, a drugi raz ciągnąc z siłą o tej samej wartości skierowaną pod kątem  $60^\circ$  do poziomu.

**O pracach  $W_1$  i  $W_2$  wykonanych w obu przypadkach możemy powiedzieć, że**

- A.  $W_1 = W_2$     B.  $W_1 = 2W_2$     C.  $W_1 = \frac{1}{2}W_2$     D.  $W_2 = 2W_1$

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Jeśli ciało rzucone pionowo do góry z prędkością o wartości  $v_0$  wzniosło się na pewną wysokość  $h$  blisko powierzchni Ziemi, to na planecie o przyspieszeniu grawitacyjnym 2 razy większym niż na Ziemi wzniosłoby się na wysokość  $h_p$ .

**Pomiędzy tymi wysokościami zachodzi zależność**

- A.  $h_p = 2h$     B.  $h_p = h$     C.  $h_p = \frac{h}{2}$     D.  $h_p = \frac{h}{4}$

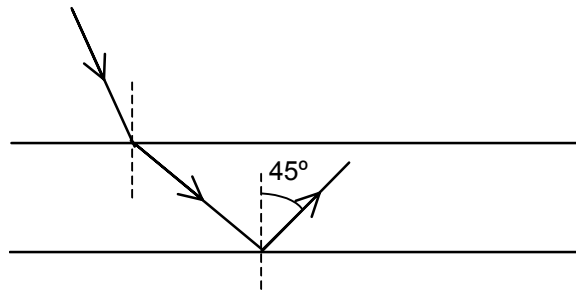
**Zadanie 5. (1 pkt)**

**Jaka jest długość fali emitowanej przez atom wodoru przy przejściu ze stanu energetycznego o  $n = 3$  do stanu podstawowego? Przyjmij, że stała Rydberga wynosi  $10^7 \text{ m}^{-1}$ .**

- A.  $\frac{9}{8} \cdot 10^{-7} \text{ m}$     B.  $\frac{8}{9} \cdot 10^{-7} \text{ m}$     C.  $\frac{8}{9} \cdot 10^7 \text{ m}$     D.  $2,25 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Na rysunku przedstawiono bieg promieni światła monochromatycznego w trzech ośrodkach: powietrzu ( $n = 1$ ), wodzie ( $n = 1,3$ ) i szkłe ( $n = 1,5$ ).

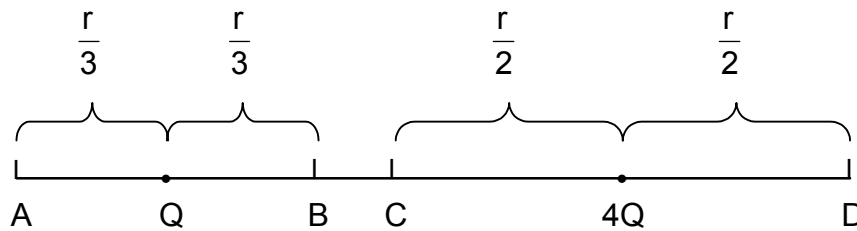


Ośrodki te to

- |                  |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| A.               | B.               | C.               | D.               |
| <u>powietrze</u> | <u>szkło</u>     | <u>woda</u>      | <u>szkło</u>     |
| <u>woda</u>      | <u>woda</u>      | <u>powietrze</u> | <u>powietrze</u> |
| <u>szkło</u>     | <u>powietrze</u> | <u>szkło</u>     | <u>woda</u>      |

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Dwa ładunki dodatnie o wartościach  $Q_1 = Q$  i  $Q_2 = 4Q$  znajdowały się w odległości  $r$  od siebie. Pomiędzy nimi umieszczono ładunek  $q$ .



Aby ładunek  $q$  nie poruszał się, należało umieścić go w punkcie

- A. w punkcie A
- B. w punkcie B
- C. w punkcie C
- D. w punkcie D

**Zadanie 8. Prawa Keplera (2 pkt)**

Okres od równonocy jesiennej 21 września do równonocy wiosennej 21 marca jest o 3 doby krótszy niż od 21 marca do 21 września. W każdym z tych okresów odcinki łączące środki Ziemi i Słońca leżą na jednej prostej.

**Na podstawie tych informacji i praw Keplera zrób rysunek i podaj, w którym z tych okresów Ziemia jest bliżej Słońca.**

**Zadanie 9. Prawo Hooke`a (3 pkt)**

Poniżej przedstawiono wartości modułu Younga dla różnych materiałów.

|            |          |
|------------|----------|
| Aluminium  | 70 Gpa   |
| Guma       | 0,01 Gpa |
| Miedź      | 130 Gpa  |
| Ołów       | 18 Gpa   |
| Pleksiglas | 3 Gpa    |

**a) Uпорządkuj te materiały począwszy od tego, który najłatwiej odkształcić.**

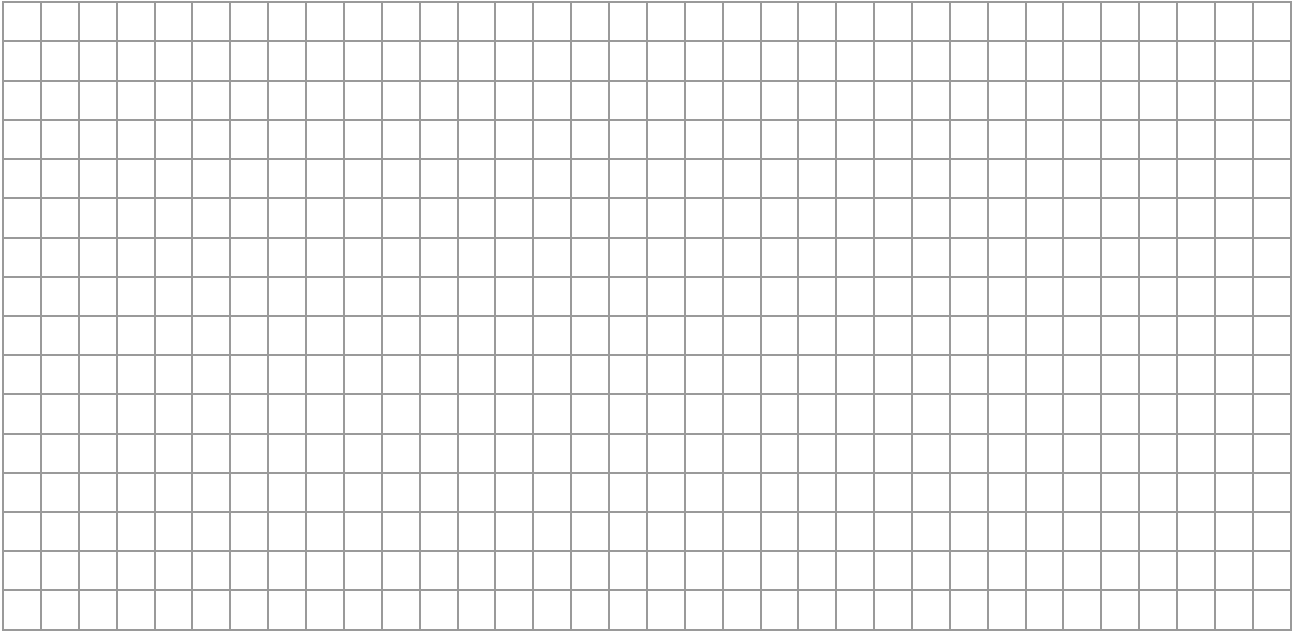
**b) Przy działaniu siłą 140 N, pręt aluminiowy wydłuża się o x.**

**Jaką siłą należy podzielać na pręt ołowiany o tych samych wymiarach początkowych, aby uzyskać takie samo wydłużenie?**



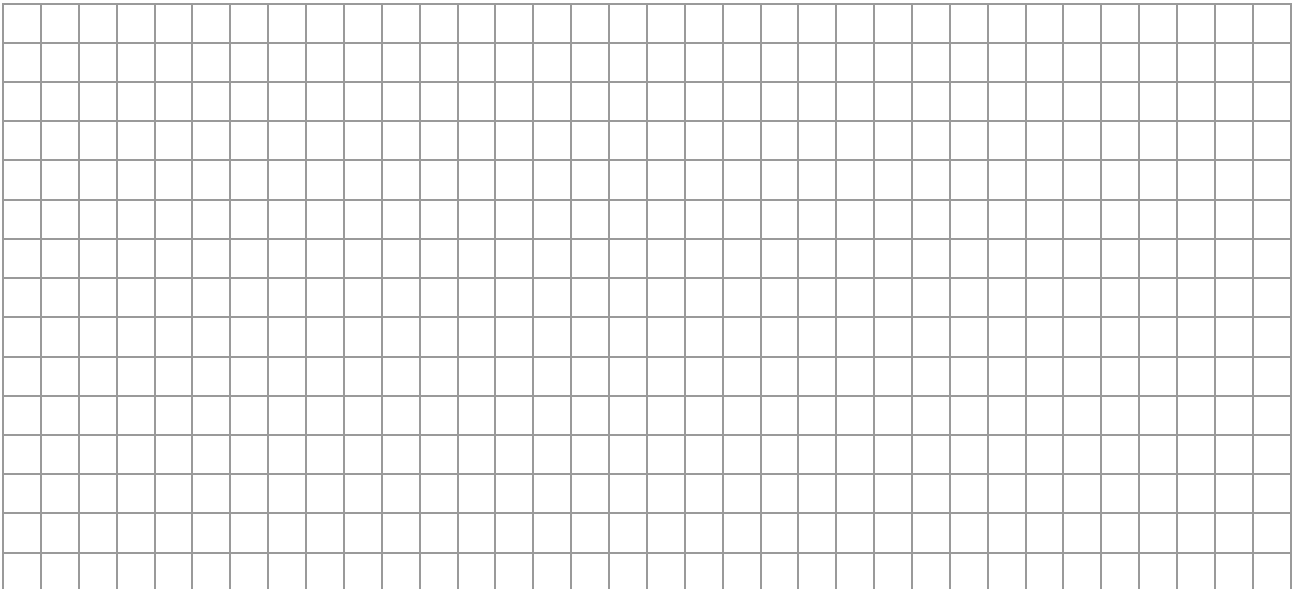
**Zadanie 12. Wahadło (2 pkt)**

Wahadło matematyczne odchyłono o niewielki kąt od położenia równowagi.  
**Narysuj i opisz siły działające na kulkę wahadła w tym położeniu.**



**Zadanie 13. Fale materii (3 pkt)**

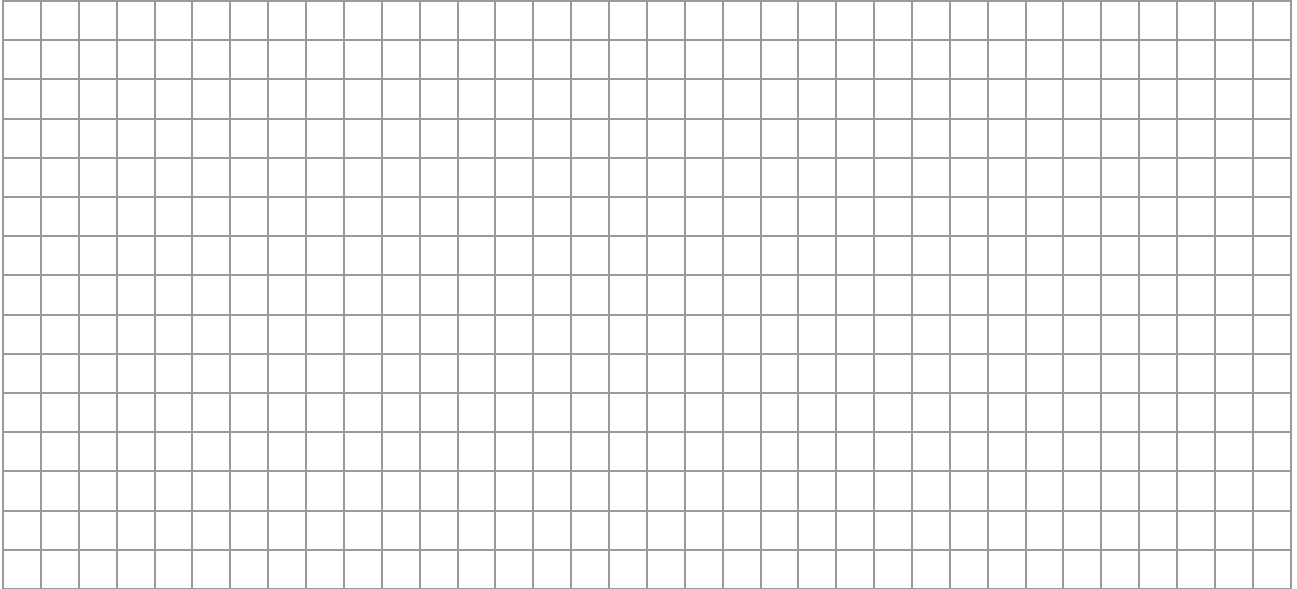
Elektrony w mikroskopie elektronowym przyśpieszane napięciem 100 kV uzyskują prędkość równą  $0,6c$ .  
**Oblicz długość fali de Broglie’a tych elektronów. Potrzebne dane weź z tablic.**



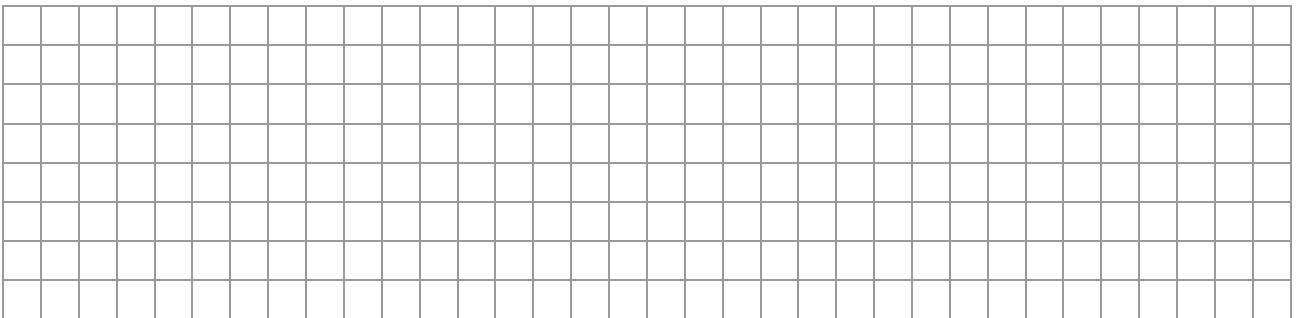
### Zadanie 14. Bracia (4 pkt)

Dwaj bracia wracający ze szkoły nie zdążyli wsiąść do tramwaju. Jeden z nich poszedł z prędkością 5 km/h do domu odległego o 2 km, drugi czekał na tramwaj, który przyjechał po 10 minutach. Tramwaj poruszał się ze średnią prędkością 24 km/h.

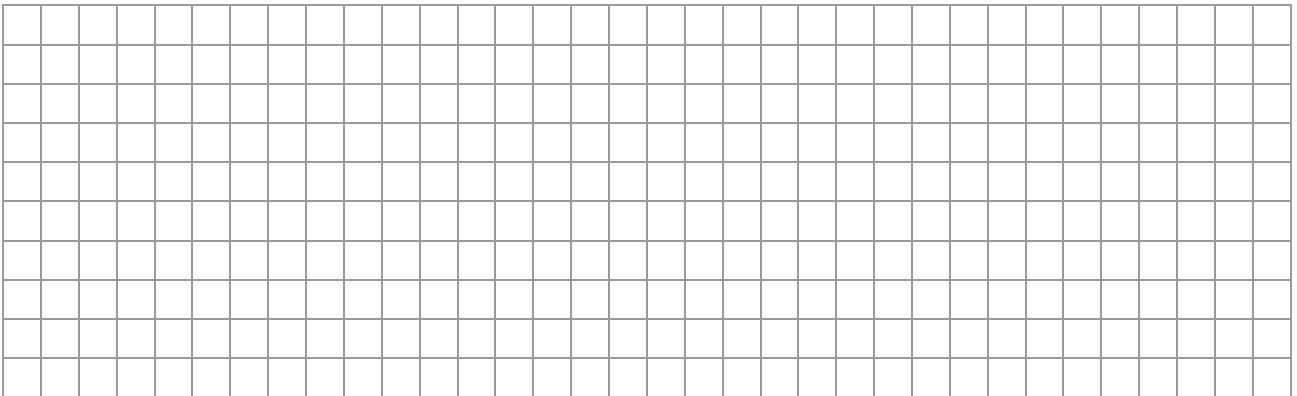
a) Sporządź wykres zależności prędkości od czasu dla obu braci.



b) Oblicz, który z braci był wcześniej w domu.

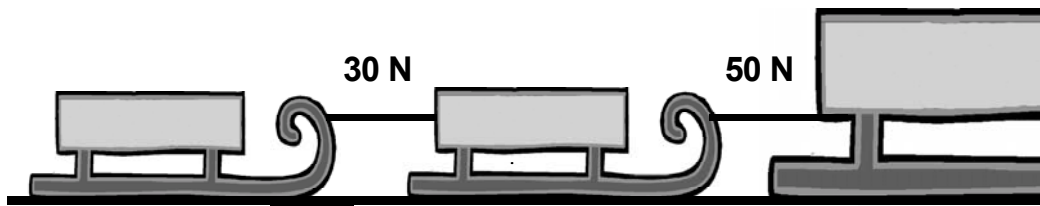


c) Jaka była średnia prędkość drugiego brata w drodze ze szkoły do domu?

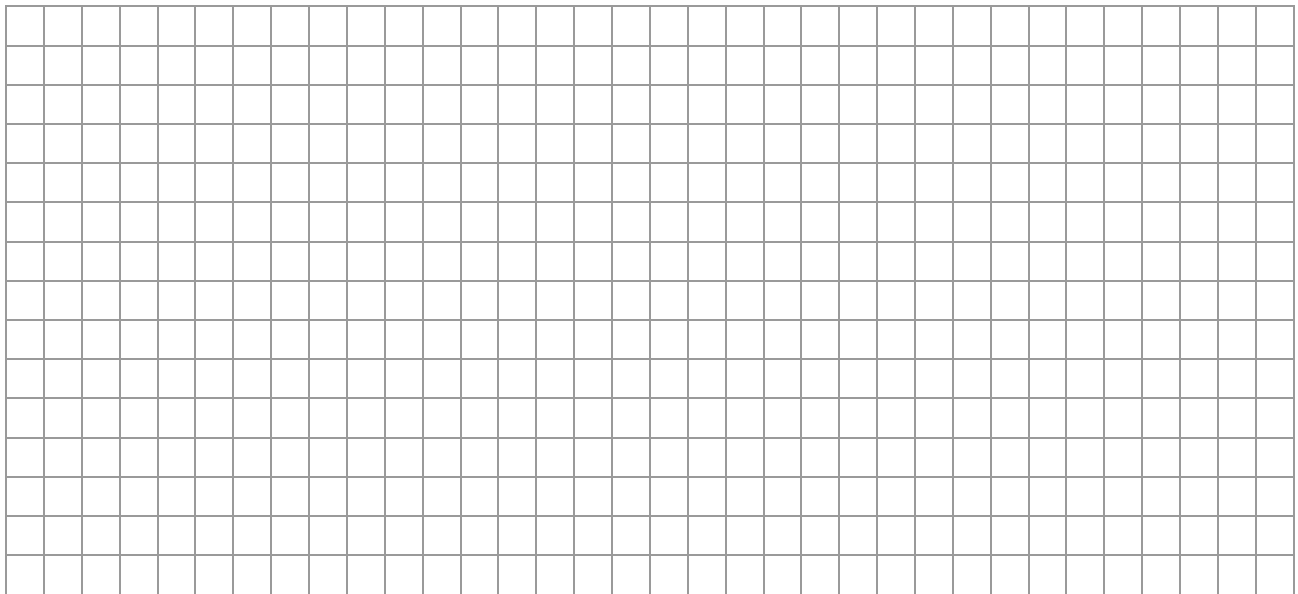


**Zadanie 15. Sanki (2 pkt)**

Na rysunku podane są wartości sił napinających sznurki, którymi połączone są sanki ciągnięte przez duże sanie.



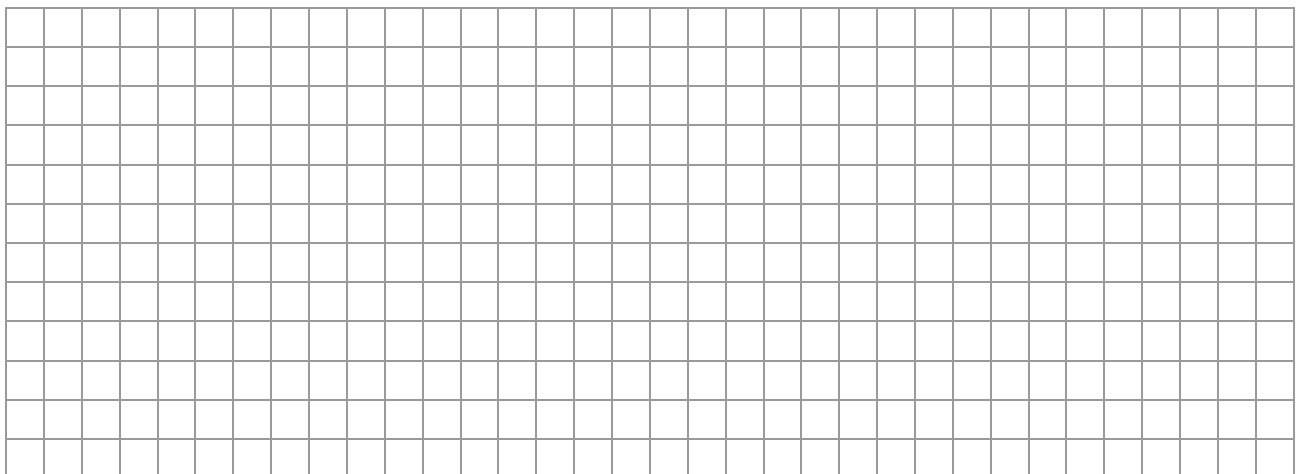
Wyznacz stosunek mas małych sanek ( $m_1 : m_2$ ). Opory ruchu należy zaniedbać.



**Zadanie 16. Soczewka (5 pkt)**

Przedmiot umieszczono w odległości 0,4 m od cienkiej soczewki skupiającej o ogniskowej 0,6 m.

a) Narysuj bieg promieni od przedmiotu do jego obrazu.

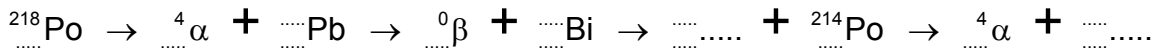




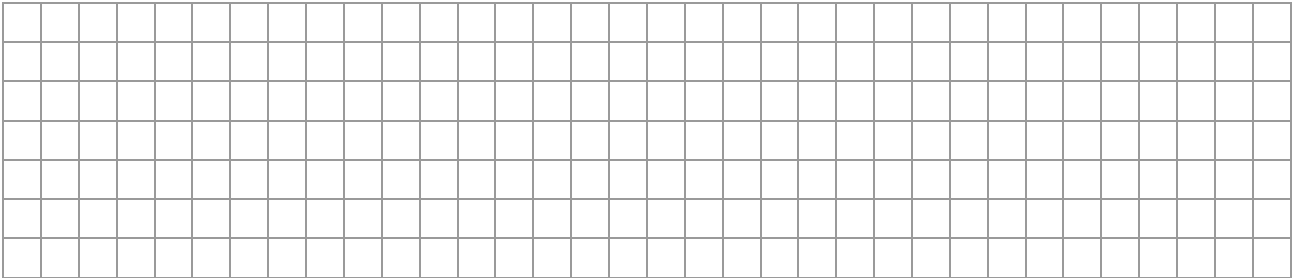


### Zadanie 18. Promieniotwórczość (4 pkt)

a) Uzupełnij poniższy schemat reakcji rozpadów promieniotwórczych.

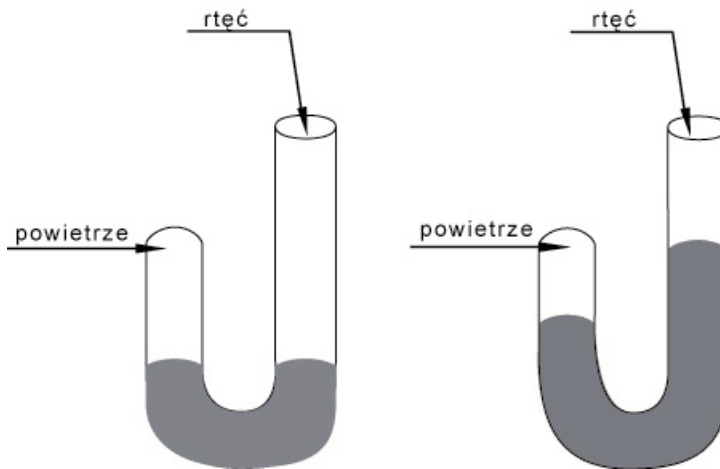


b) Ile wynosi okres połowicznego rozpadu  ${}^{218}\text{Po}$ , jeśli po 15 minutach z 64000 jąder tego izotopu polonu zostało 2000?



### Zadanie 19. Doświadczenie Boyle'a (4 pkt)

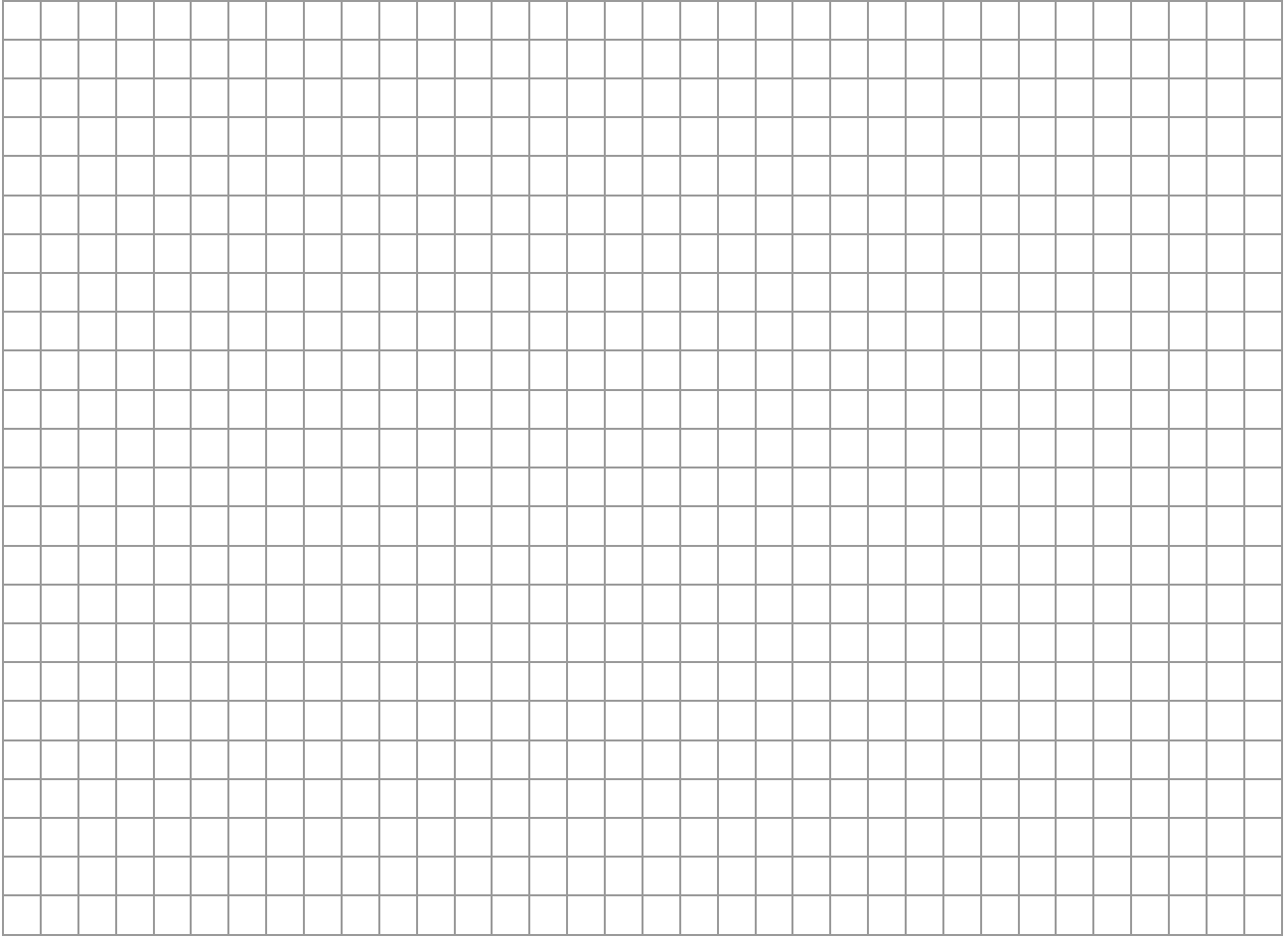
W 1662 roku Boyle przeprowadził doświadczenie, do którego użył rurki w kształcie litery J. Krótszy koniec rurki był zamknięty. Przez otwór w dłuższym końcu Boyle dolewał rtęci i mierzył – w stałej temperaturze – objętość słupa powietrza  $V$  oraz jego ciśnienie  $p$  (patrz rysunek). Ciśnienie atmosferyczne  $b$  w tym dniu wynosiło 29 jednostek umownych.



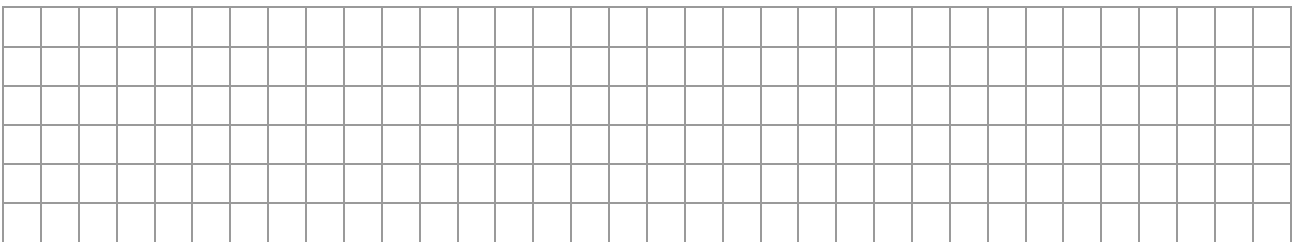
W poniższej tabeli zebrane są wyniki pomiarów w jednostkach umownych, zaokrąglone do liczb całkowitych.

|         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $V$     | 48 | 44 | 40 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 14 |
| $p$     | 0  | 3  | 6  | 10 | 15 | 21 | 30 | 41 | 59 | 71 |
| $p + b$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

**a) Zrób wykres zależności ciśnienia od objętości powietrza zawartego w krótszym ramieniu rurki.**



**b) Podaj związek pomiędzy tymi wielkościami.**





## **BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)



Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)

