

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PESEL ZDAJĄCEGO**

Miejsce na nalepkę  
z kodem szkoły

# **PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI Z ASTRONOMIĄ**

**Arkusz II  
(dla poziomu rozszerzonego)  
Czas pracy 120 minut**

## **Instrukcja dla zdającego**

1. Proszę sprawdzić, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 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

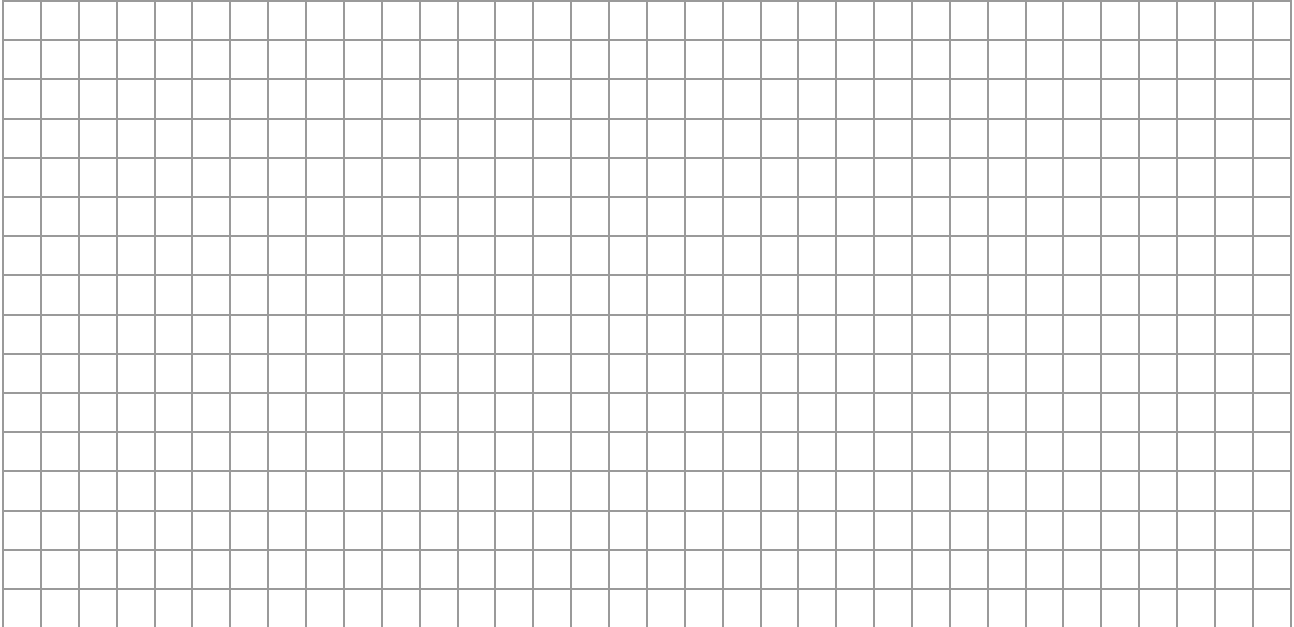
Nr. zadania	21.	22.	23.	24.	25.	26.	<b>SUMA</b>
Maksymalna liczba punktów	9	9	8	7	5	12	50
Uzyskana liczba punktów							

### Zadanie 21. Gwizdek (9 pkt)

Gwizdek (piszczałka zamknięta z jednego końca) wydaje ton o częstotliwości 2750 Hz. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 330 m/s.

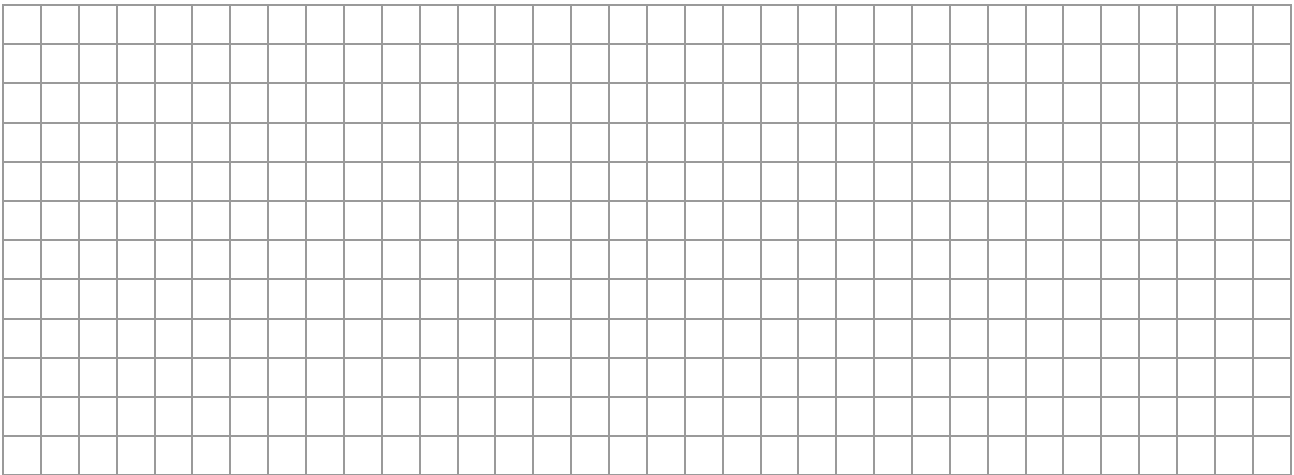
a) Wykonaj odpowiedni rysunek i na jego podstawie oblicz długość tego gwizdka.

(3 pkt)



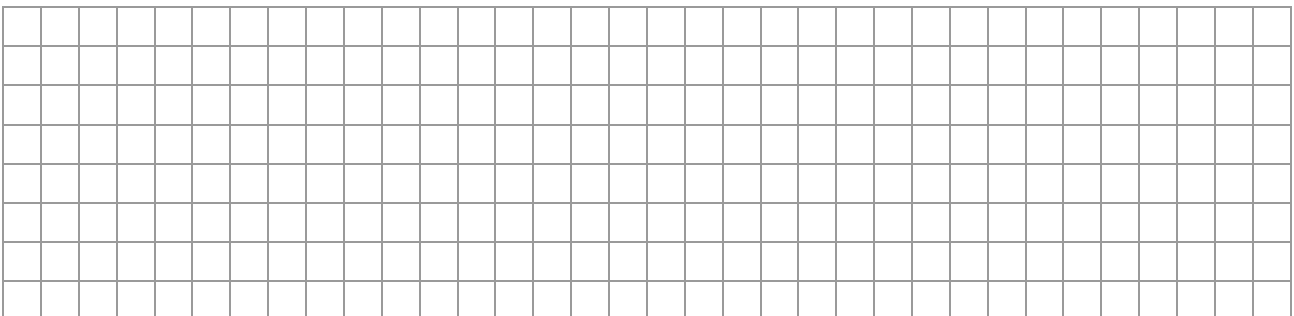
b) Moc gwizdka wynosi  $4\pi \cdot 10^{-8}$  W, próg słyszalności  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>. W jakiej odległości od gwizdka nie będzie słycać jego dźwięku?

(2 pkt)



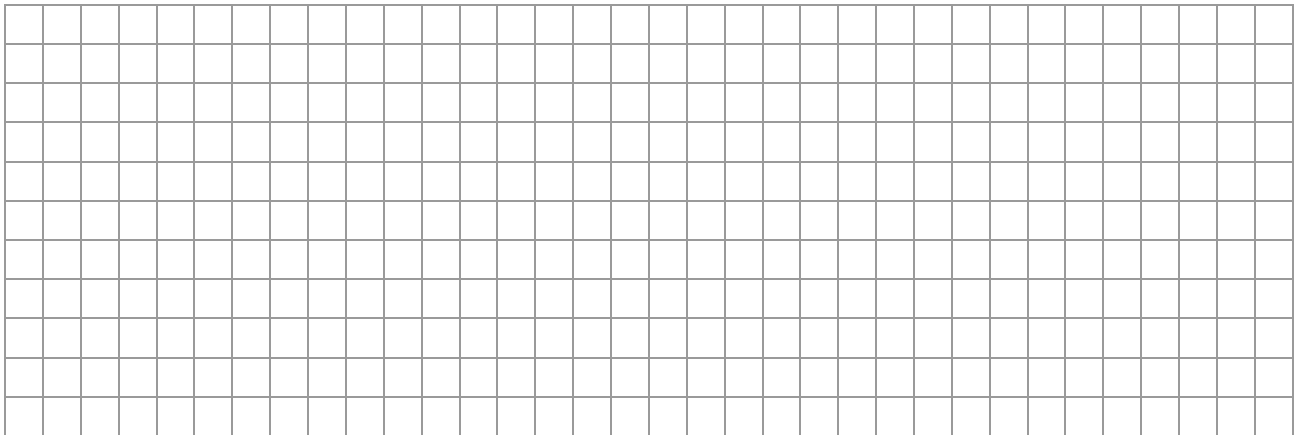
c) Sędzia, używając gwizdka, biegnie w kierunku zawodnika z prędkością 12 km/h. Jaką częstotliwość dźwięku będzie słycał zawodnik?

(2 pkt)



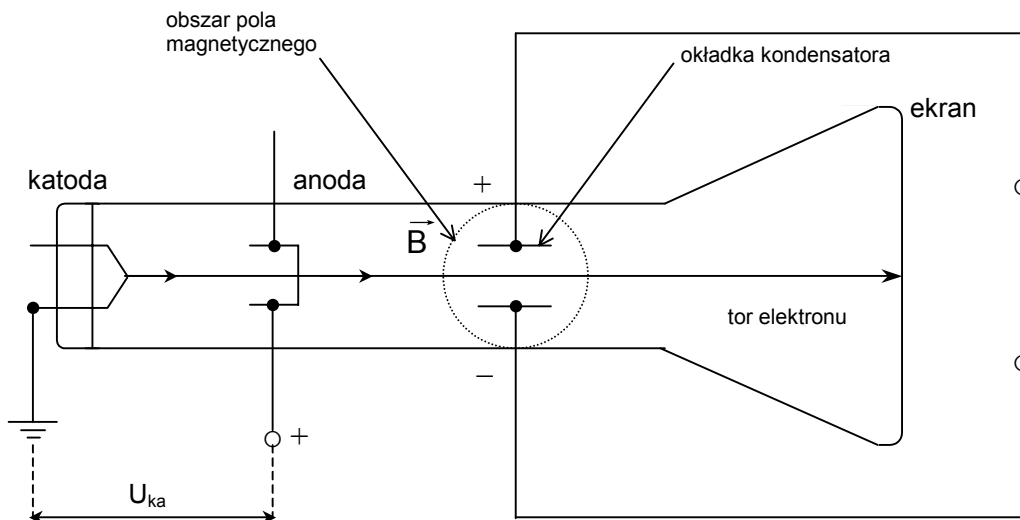
d) Jaka byłaby częstotliwość tonu, gdyby gwizdek skrócić o 1/6 długości?

(2 pkt)



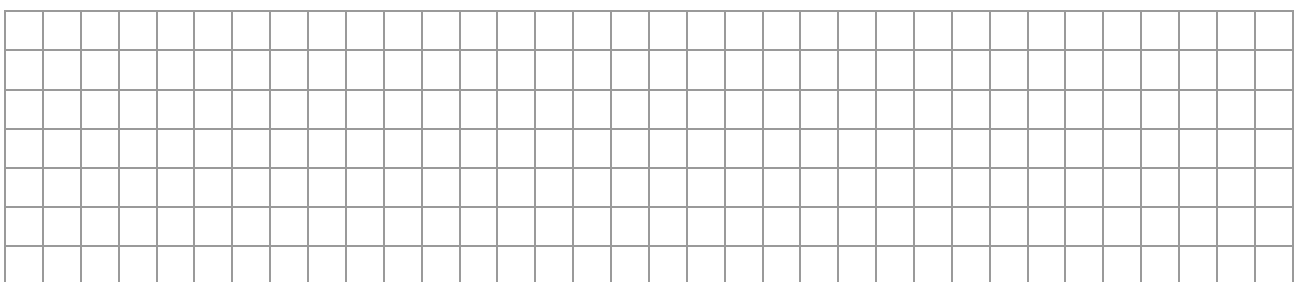
**Zadanie 22. Oscyloskop (9 pkt)**

W specjalnie zaprojektowanej lampie katodowej, służącej do wyznaczenia stosunku ładunku do masy elektronu  $e/m$ , można równocześnie wytwarzać dwa pola: elektryczne i magnetyczne. Wartości natężenia pola elektrycznego i indukcji magnetycznej dobieramy tak, by torem elektronów wybiegających z katody była linia prosta (patrz rysunek).



a) Jak dobierzesz kierunek linii pola elektrycznego i magnetycznego?

(1 pkt)



b) Na przedstawionym w treści zadania schemacie lampy zaznacz kierunek i zwrot wektora indukcji magnetycznej oraz narysuj wektory sił działających na elektron w obszarze pola elektrycznego i magnetycznego.

(3 pkt)

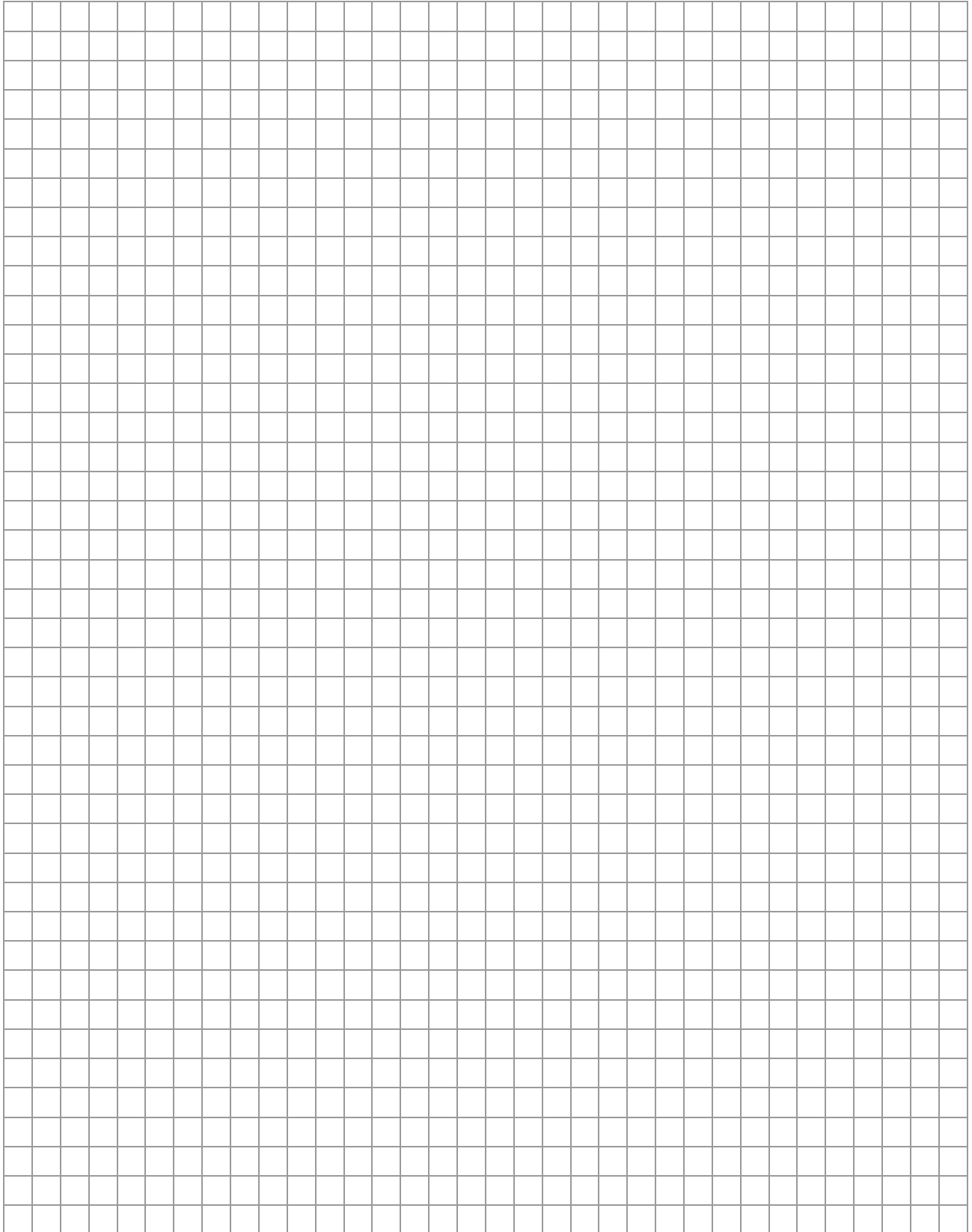


### Zadanie 23. Przemiany gazowe (8 pkt)

84 gramy azotu w temperaturze  $27^{\circ}\text{C}$  podgrzano izochorycznie, przy czym ciśnienie wzrosło z  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  do  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

**Jaką masę helu należy podgrzać izobarycznie o 300 K, aby zużyć taką samą ilość ciepła jak na podgrzanie helu opisane powyżej?**

Masa molowa helu wynosi 4 g/mol, azotu 28 g/mol. Ciepło molowe gazu jednoatomowego przy stałej objętości wynosi  $3R/2$ .



### Zadanie 24. Tarcie (7 pkt)

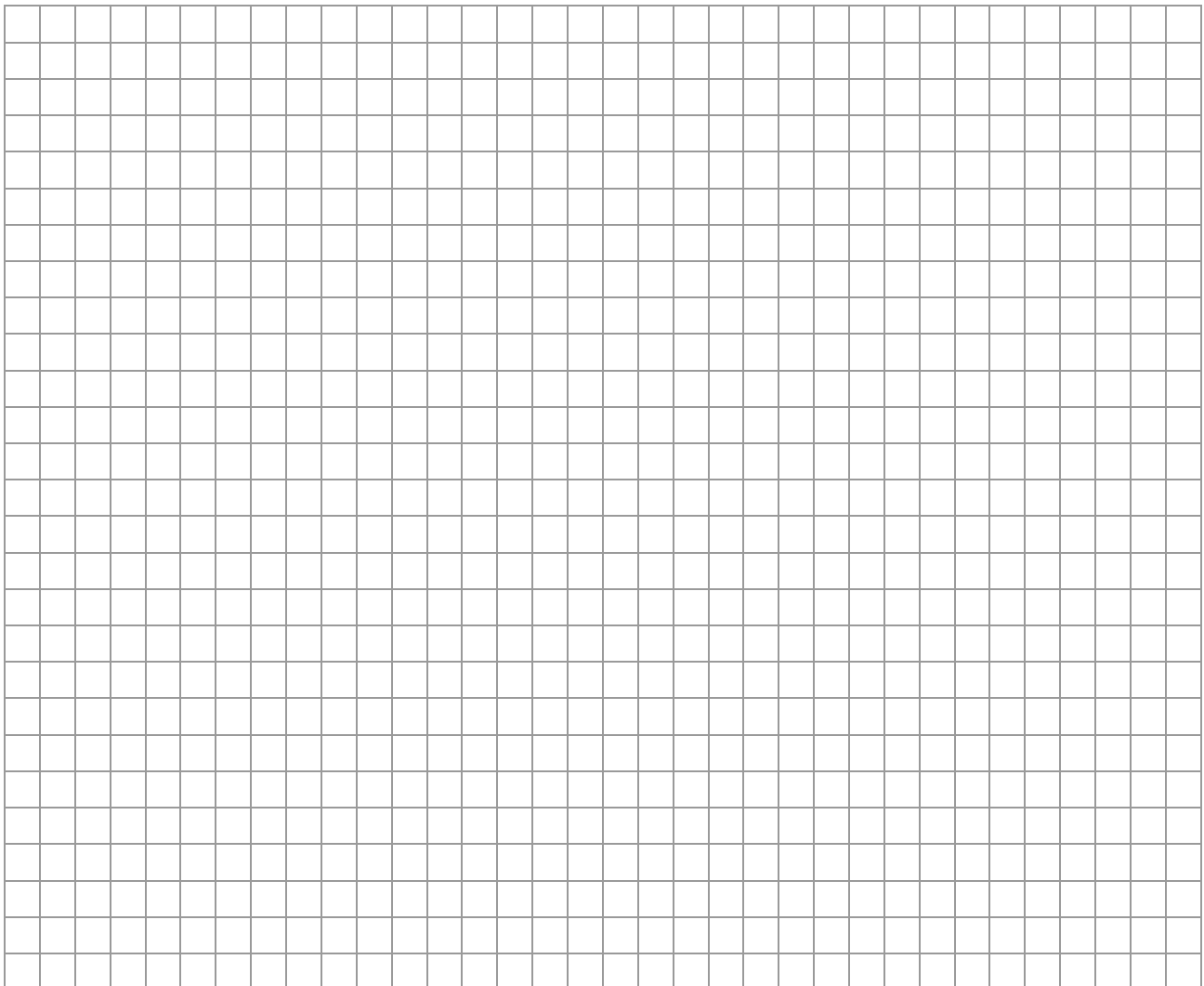
Grupa uczniów zmierzyła siłę potrzebną do ciągnięcia klocka o masie 100 gramów ruchem jednostajnym po chropowatej powierzchni, kładąc na klocek kolejne odważniki stugramowe wycechowane z dokładnością do 1 grama. Do pomiaru siły użyto siłomierza, w którym odległość między najbliższymi podziałkami wynosiła 0,25 N.

Wyniki pomiarów zebrane są w tabeli:

Masa, g	100	200	300	400	500	600	700	800	1000
Siła nacisku, N									
Siła przy ruszaniu, N	0,5	1,0	1,8	2,0	2,8	3,6	4,0	4,5	5,5
Siła w ruchu jednostajnym, N	0,4	0,8	1,0	1,6	1,7	2,2	2,4	2,5	3,0

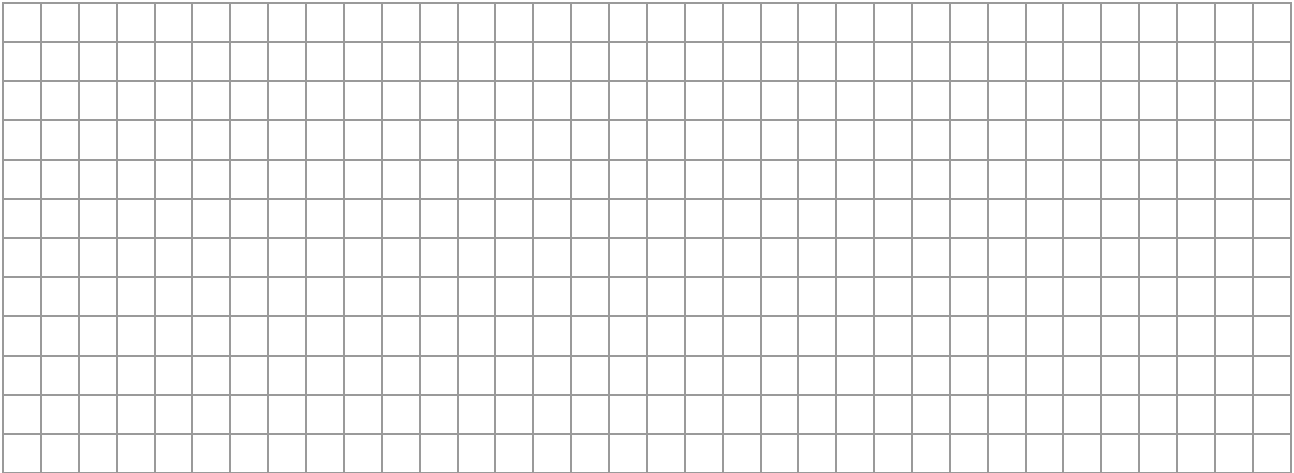
a) Uzupełnij tabelę. Przyjmij, że przyspieszenie ziemskie jest równe  $10 \text{ m/s}^2$ . (1 pkt)

b) Zrób wykresy zależności siły w chwili ruszania z miejsca oraz siły przy ruchu jednostajnym od siły nacisku. (4 pkt)



c) Oblicz współczynnik tarcia statycznego i dynamicznego.

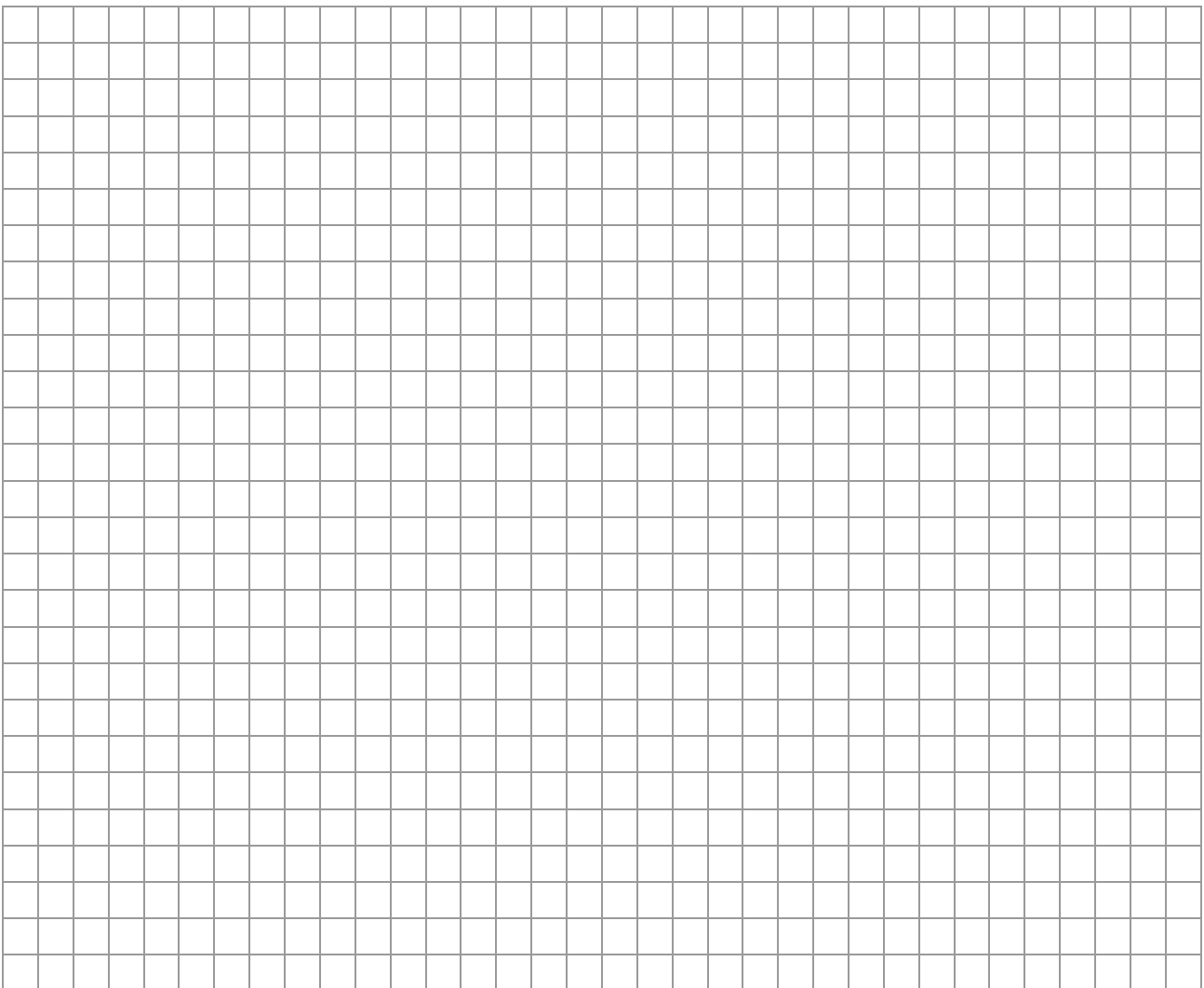
(2 pkt)



**Zadanie 25. Gwiazda neutronowa (5 pkt)**

Z gwiazdy o masie  $4 \cdot 10^{30}$  kg, promieniu  $10^6$  km i okresie wirowania  $10^5$  s w czasie wybuchu supernowej zostaje odrzuconych w przestrzeń kosmiczną 90% masy. Z pozostałej masy powstaje gwiazda neutronowa o promieniu 100 km. Odrzucona masa nie unosi momentu pędu. Moment bezwładności kuli  $I = 0,4mr^2$ .

**Oblicz okres wirowania gwiazdy neutronowej oraz gęstość gwiazdy przed i po wybuchu.**









**BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)**



