

Miejsce
na naklejkę



OKRĘGOWA KOMISJA
EGZAMINACYJNA W POZNANIU

MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1 – 6). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych wzorów i stałych fizycznych, linijki oraz kalkulatora.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL.
9. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

Życzymy powodzenia!

STYCZEŃ
2010

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

Wypełnia zdający
przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

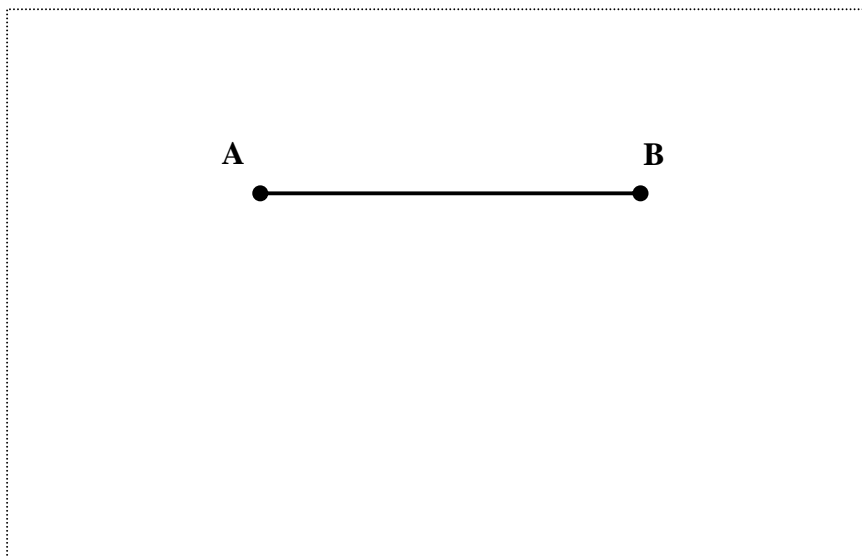
KOD
ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. Drut (12 pkt)

Uczniowie badali elektryczne właściwości drutu i pole magnetyczne, wytwarzane przez ten drut.

1.1. (1 pkt)

Uzupełnij rysunek tak, aby przedstawiał schemat obwodu złożonego ze źródła napięcia stałego (baterii), badanego drutu (odcinek **AB** na rysunku), amperomierza (mierzącego natężenie prądu płynącego przez drut) oraz woltomierza (mierzącego napięcie między końcami drutu **A** i **B**).



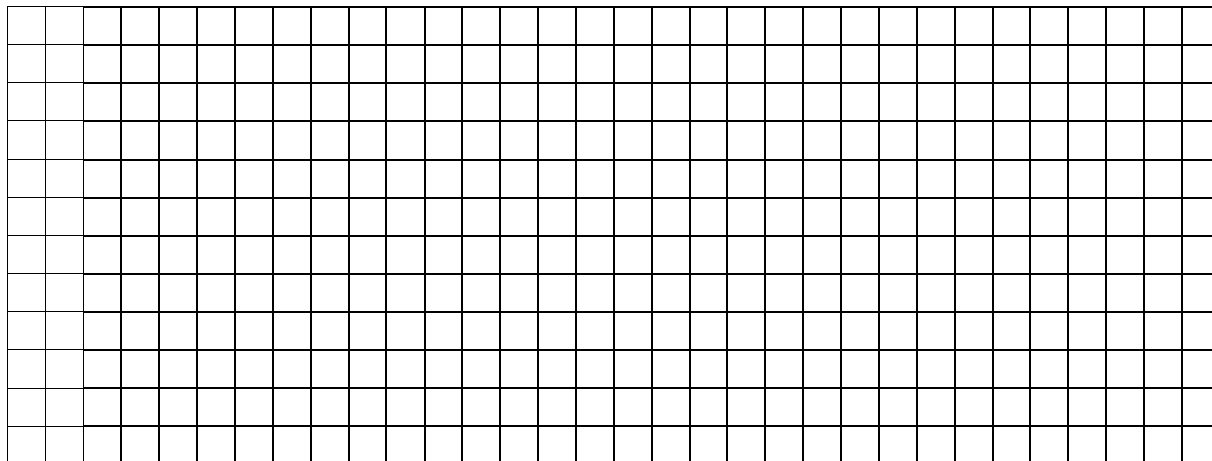
1.2. (3 pkt)

Uczniowie zmierzili natężenie prądu w drucie i napięcie między jego końcami, uzyskując wyniki: $I = 0,75 \text{ A}$, $U = 3,0 \text{ V}$.

Ponadto zmierzili długość drutu $l = 12,8 \text{ cm}$ oraz jego średnicę $d = 0,2 \text{ mm}$.

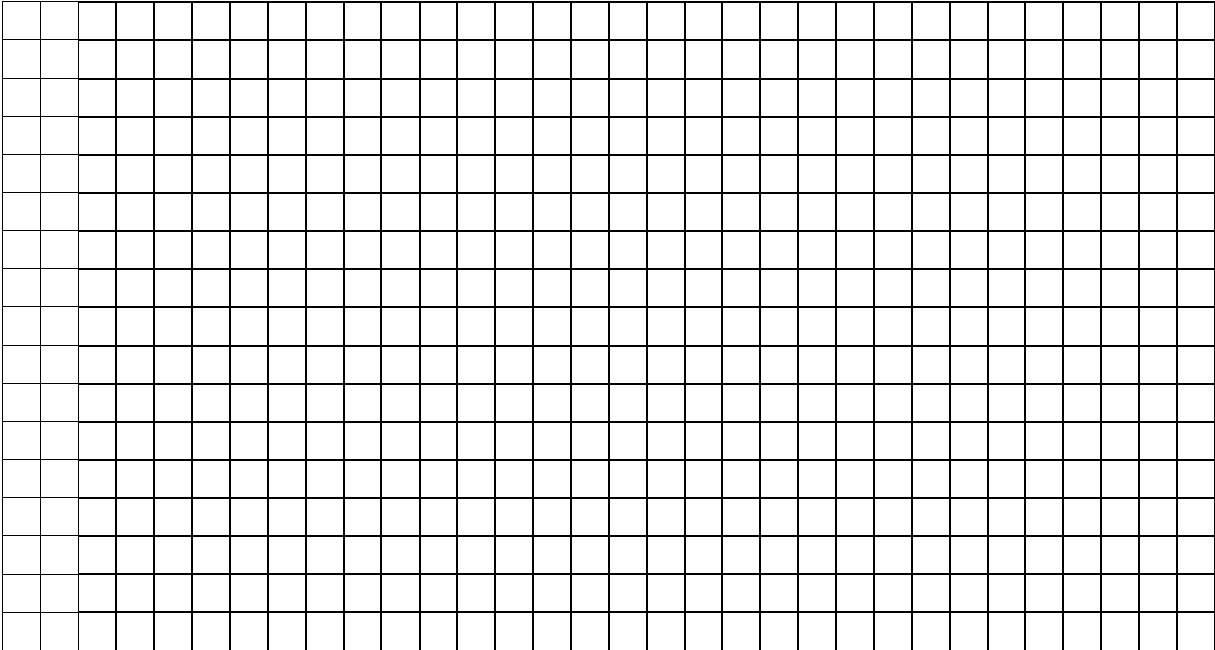
Oblicz opór właściwy drutu i wybierz z tabeli stop, z którego badany drut był wykonany.

Nazwa stopu	mosiądz	nikielina	konstantan	chromonikielina
Opór właściwy, $10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$	0,6	4,1	5,0	9,8

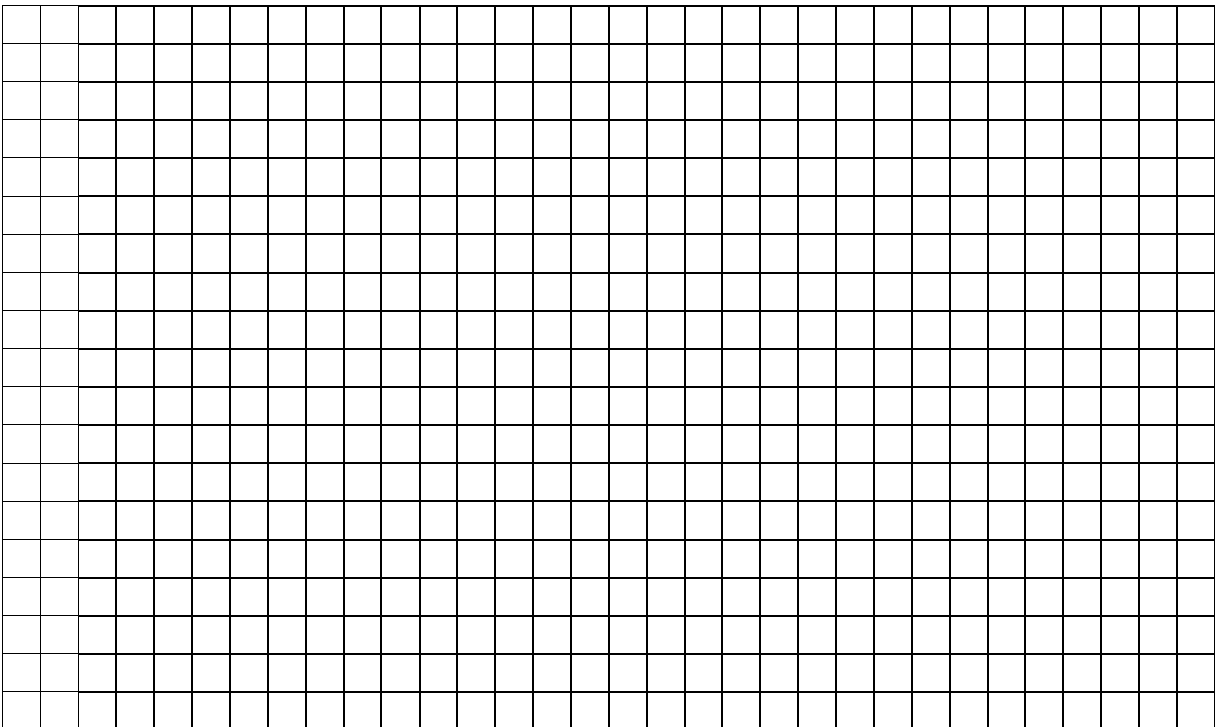


2.3. (2 pkt)

Oblicz czas, po którym kula spadnie na ziemię.

**2.4. (3 pkt)**

Założmy, że kula jest wystrzelona z XVII armaty. Kierunek rzutu kuli jest kierunkiem lufy. Obok znajduje się celownik, który ustawiony jest tak, że wskazuje obiekt. Oblicz kąt pomiędzy ustawieniem kierunku celownika a kierunkiem lufy armatniej, jeżeli pocisk ma trafić w cel w najwyższym punkcie lotu. Naskicuj rysunek ilustrujący sposób obliczenia.



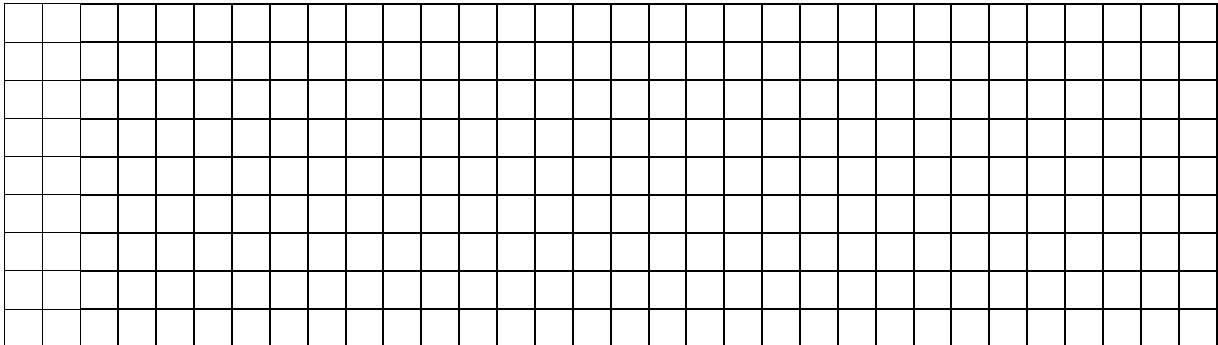
Zadanie 3. Zapora wodna (11 pkt)

Zapora wodna w Nidzicy ma wysokość 56 m i długość 400 m. Maksymalna wysokość poziomu wody, przy pełnym zbiorniku, wynosi 25 m.

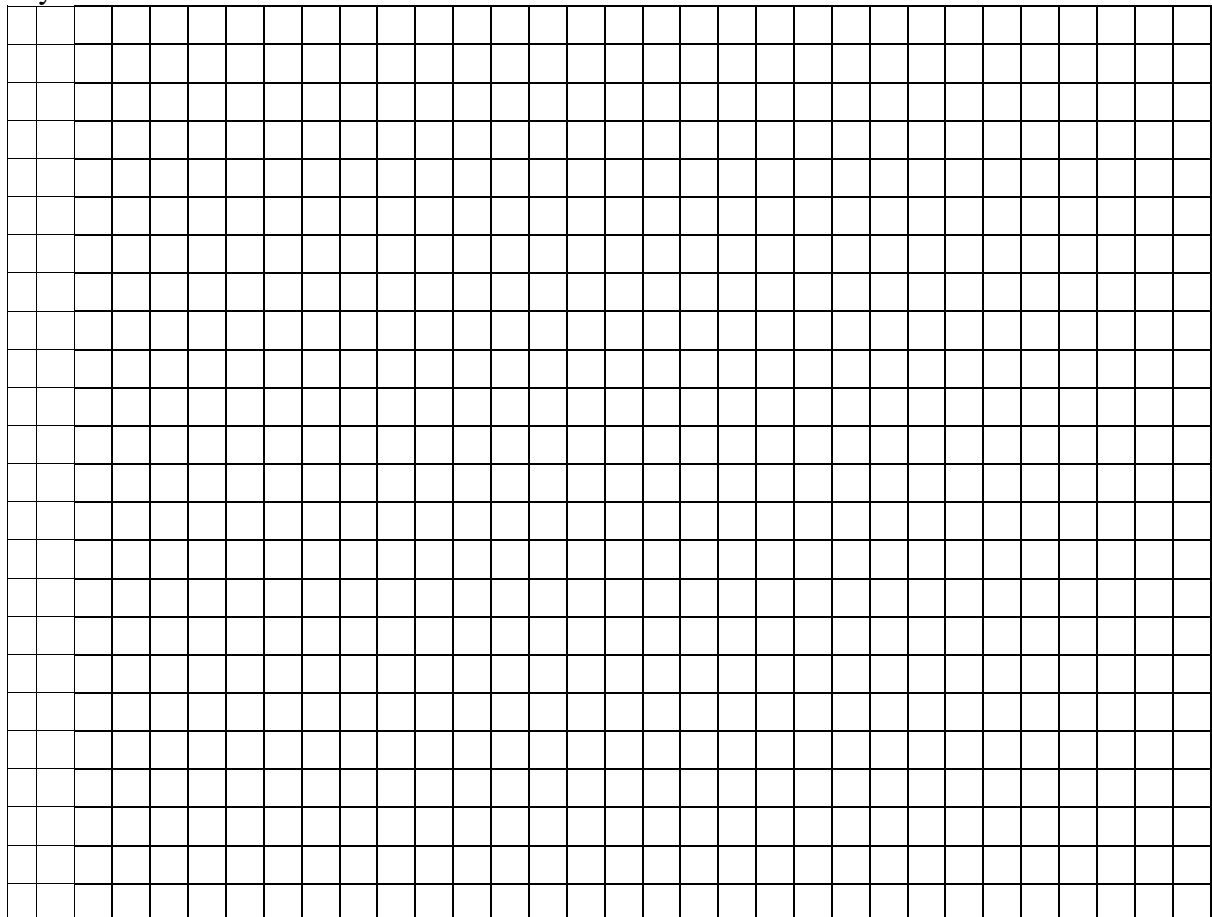
3.1. (3 pkt)

Przyjmując, że gęstość wody nie zmienia się wraz głębokością i wynosi 1 g/cm^3 , sporządź wykres zależności ciśnienia wywieranego na ścianę zapory w zależności od wysokości mierzonej od podstawy zapory.

Obliczenia

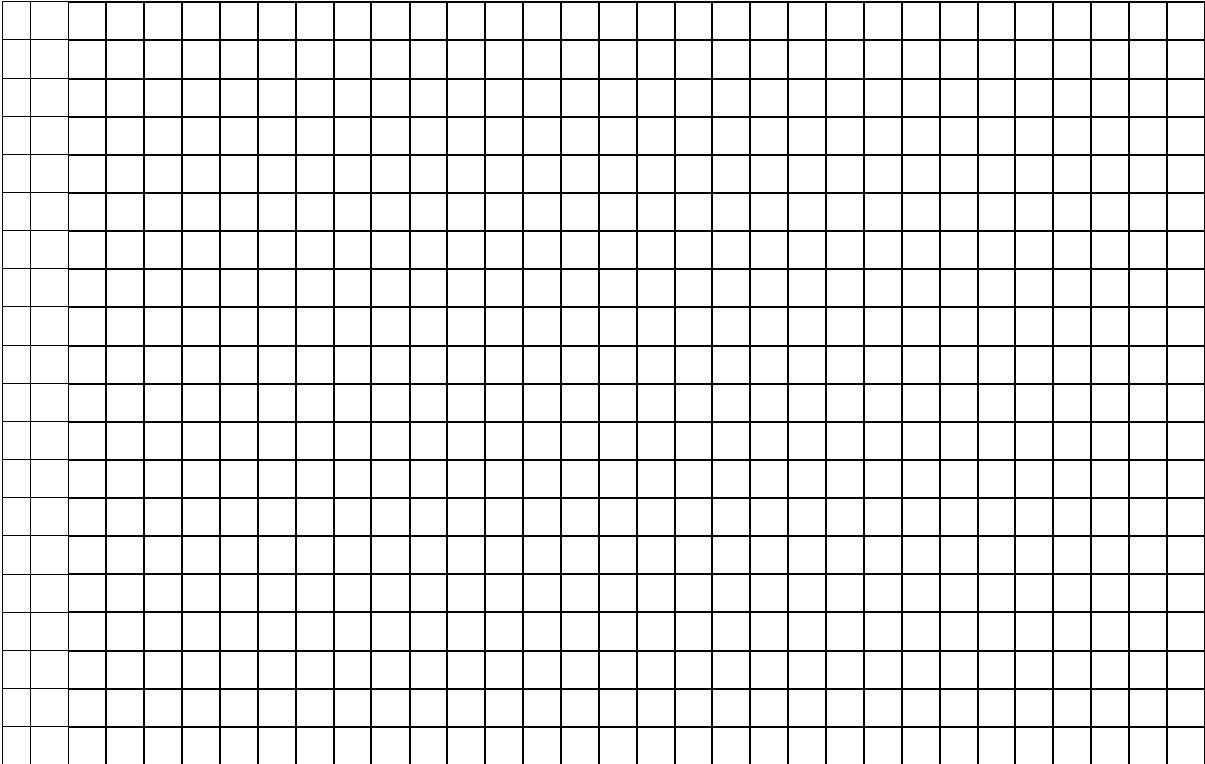


Wykres



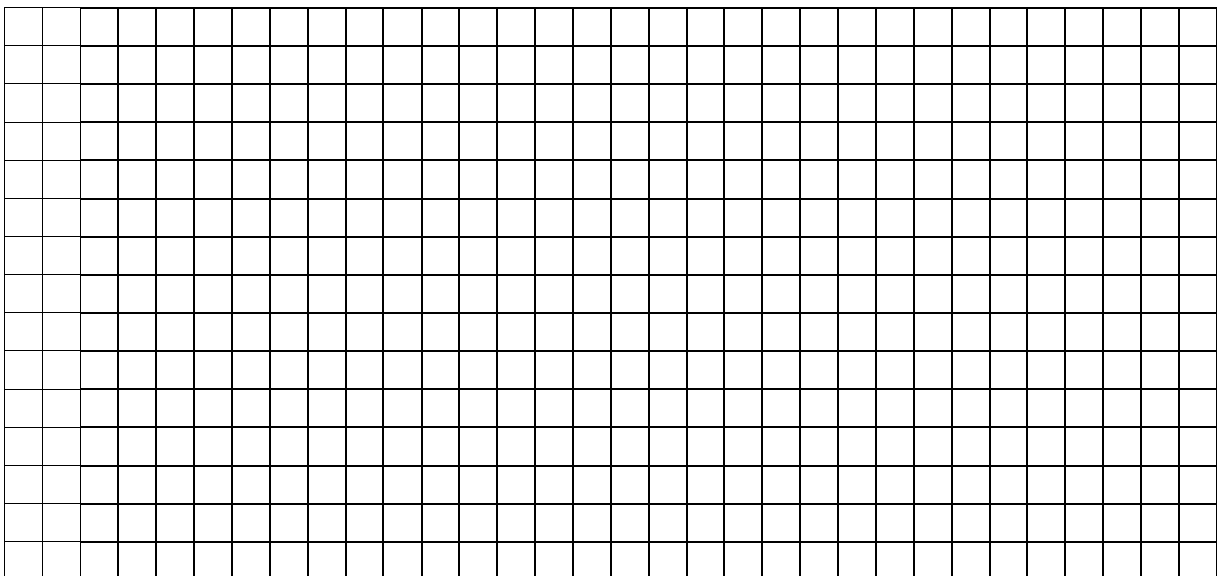
3.2. (2 pkt)

Analizując wykres, wykaż, że całkowite parcie (siła działająca na zaporę) wynosi $12,5 \cdot 10^8$ N.

**3.3. (2 pkt)**

Przez spust elektrowni wodnej na zaporze przepływa woda w tempie $2000 \text{ m}^3/\text{s}$, a różnica wysokości pomiędzy wlotem i wylotem spustu wynosi 12 m. Na $2/3$ spadku (licząc od góry) znajdują się turbiny elektrowni wodnej.

Zakładając, że woda przekazuje 70% swojej energii kinetycznej turbinom, wykaż, że energia jaką dostarcza woda turbinom w ciągu godziny wynosi $4 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

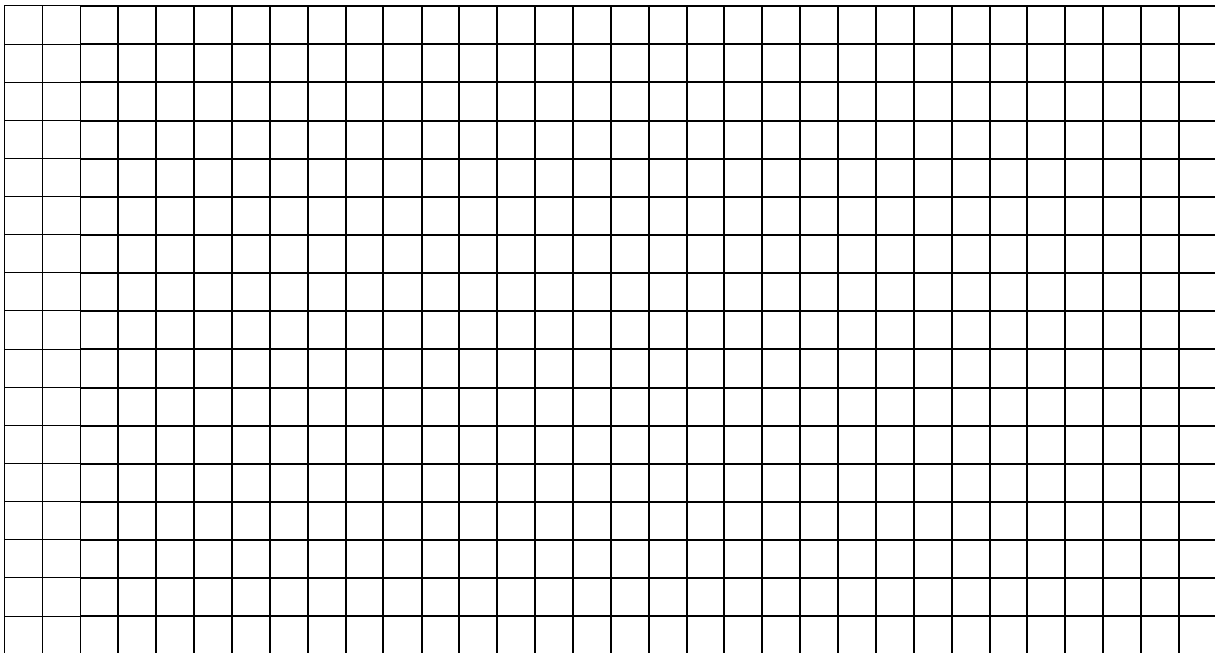


Zadanie 4. Parowanie wody (10 pkt)

4.1. (3 pkt)

Wodę o temperaturze pokojowej pozostawiono na stole w płaskim naczyniu. Za pomocą wentylatora spowodowano przepływ powietrza nad jej powierzchnią i stwierdzono, że **po krótkim czasie temperatura wody obniżyła się poniżej pokojowej a ilość wody w naczyniu zmalała. Powtórzono eksperyment bez wentylatora i stwierdzono, że czas odparowania znacznie się wydłużył ale temperatura wody w naczyniu nie zmieniała się.**

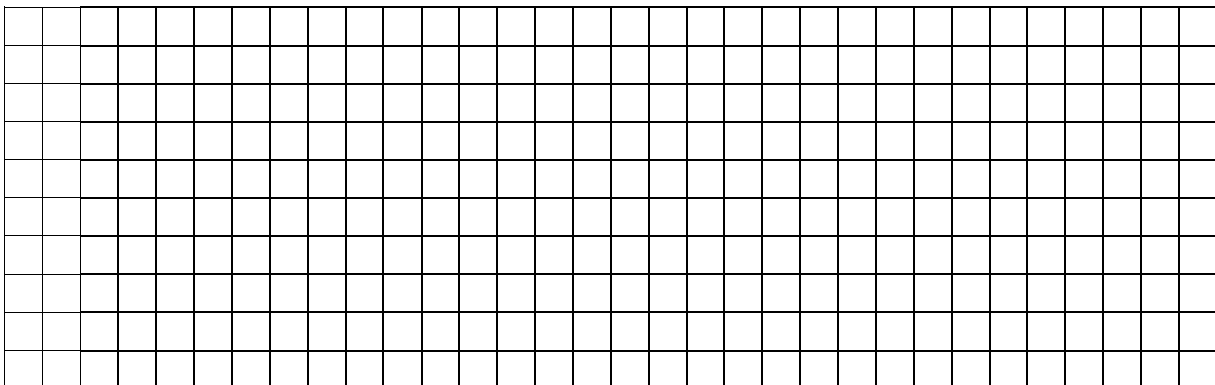
Uzasadnij w oparciu o prawa fizyczne różnice w wartościach temperatury wody w naczyniach po odparowaniu.

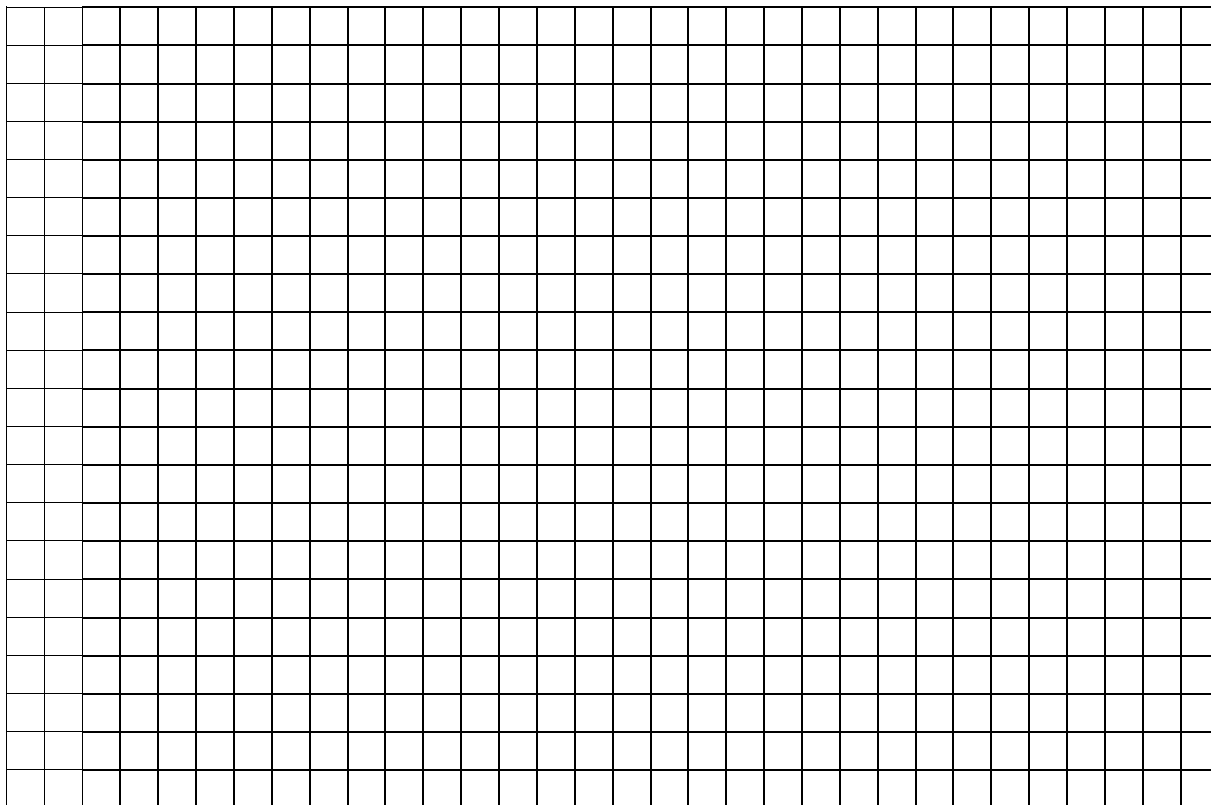


4.2. (3 pkt)

Jeżeli pozostawimy włączony i odkryty elektryczny czajnik z wodą bez automatycznego wyłącznika, to po pewnym czasie ilość wody w czajniku gwałtownie zmniejsza się.

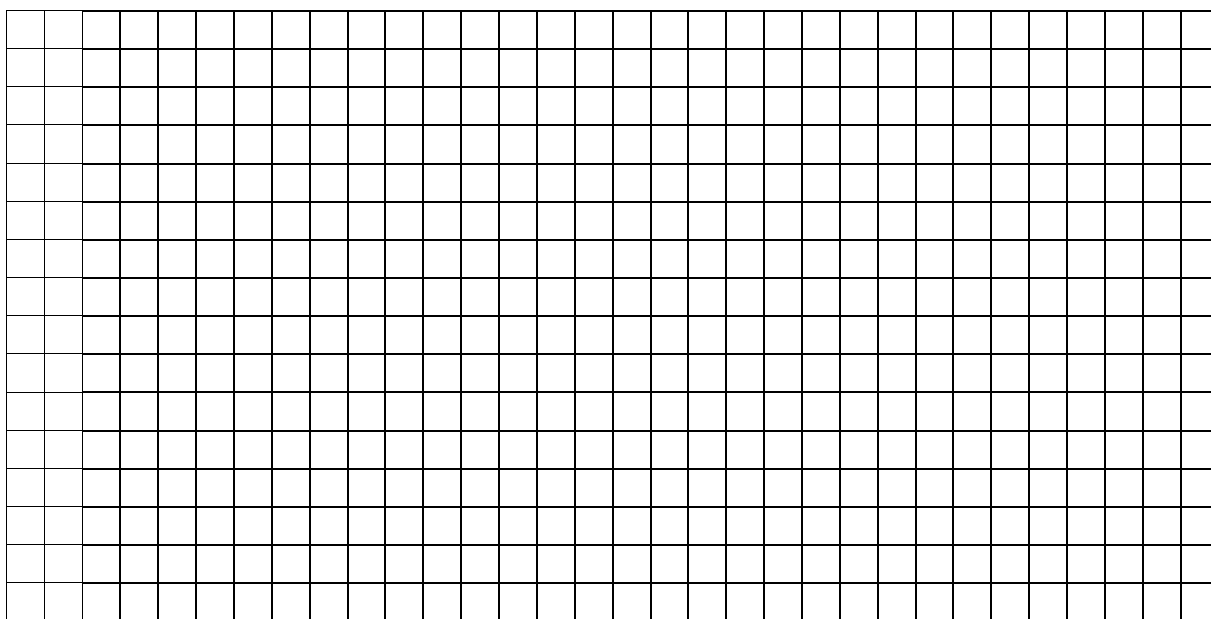
Zaproponuj eksperyment, w którym mając do dyspozycji **czajnik elektryczny o znanej mocy, wodę, cylinder miarowy mierzący objętość cieczy oraz zegarek mierzący czas z dokładnością do 1 sekundy** można **wyznaczyć ciepło parowania wody**, przyjmując, że jej gęstość wynosi 1g/cm^3 . Opisz i uzasadnij **kolejne czynności oraz mierzone wielkości**.





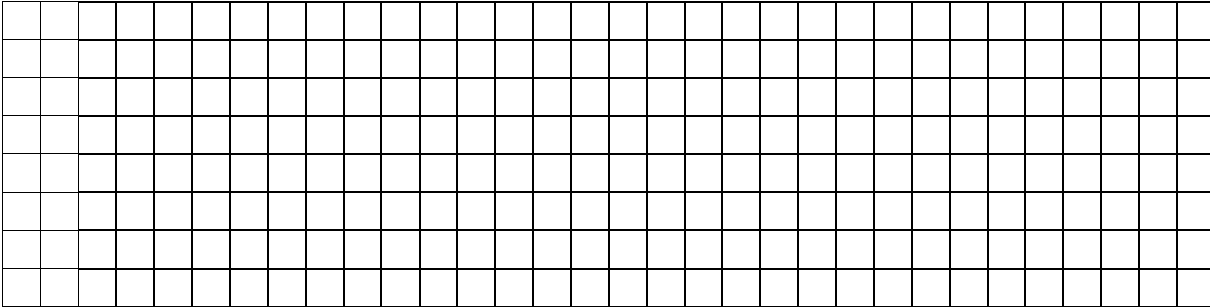
4.3. (1 pkt)

Podaj **zależność, z której będzie można obliczyć ciepło parowania** na podstawie wyników doświadczenia z części 4.2, zakładając, że nie uwzględniamy strat ciepła do otoczenia. Objaśnij użyte symbole.

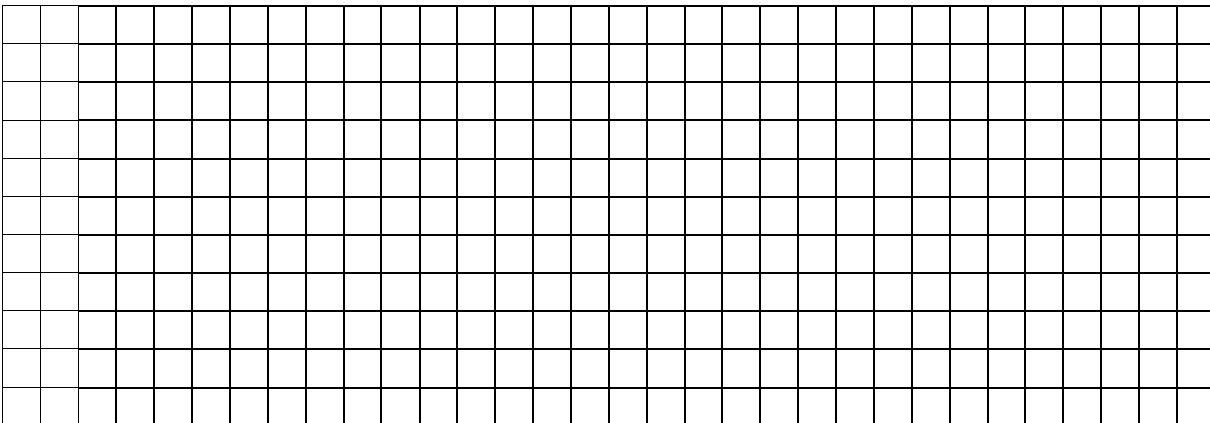


4.4. (1 pkt)

Jeśli zmierzmy temperaturę i masę wody wlewanej do czajnika oraz czas po którym woda zacznie wrzeć, wówczas można wyznaczyć moc czajnika znając ciepło właściwe wody. Napisz równanie, na podstawie którego można wyznaczyć moc czajnika (objaśniając użyte symbole).

**4.5. (2 pkt)**

Ciepło parowania wyznaczone eksperymentalnie w sposób opisany w części 4.2 i 4.3 (*przy założeniu, że nie uwzględniamy strat ciepła do otoczenia*) będzie różnić się od rzeczywistej wartości ciepła parowania wody. Napisz i uzasadnij, czy będzie ono większe czy mniejsze od rzeczywistego.

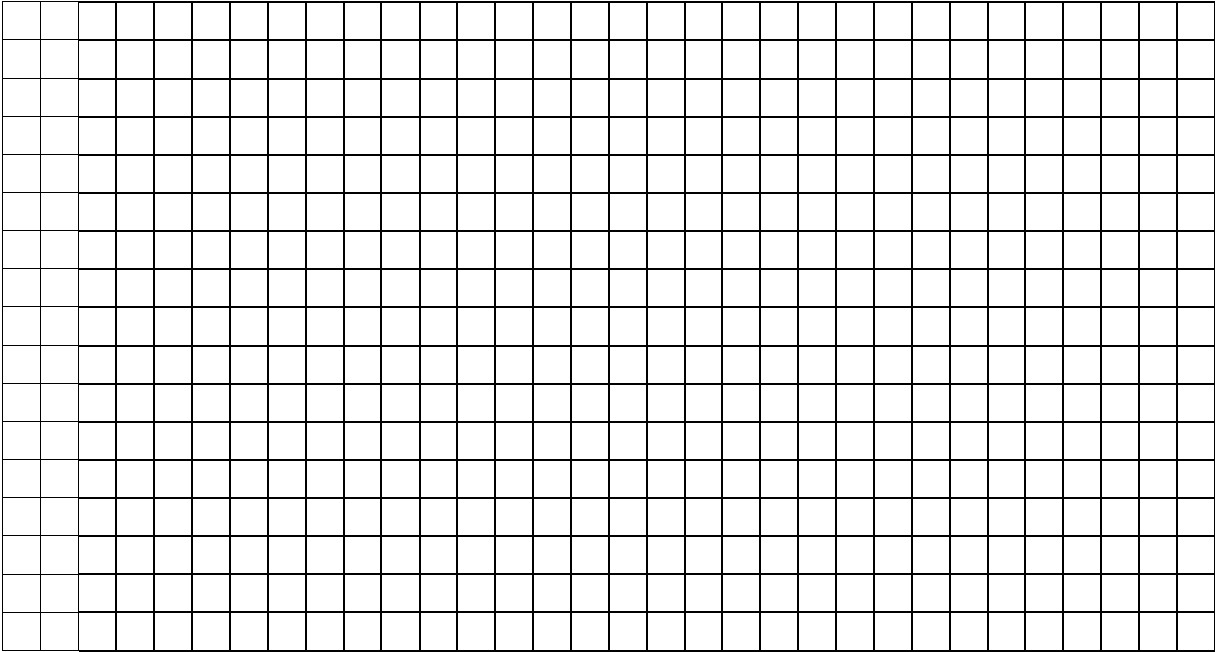
**Zadanie 5. Piszczalki (10 pkt)**

Dźwięki muzyczne oznaczane są symbolami, którym odpowiadają odpowiednie częstotliwości. W tabeli poniżej zestawione są nazwy tonów oraz odpowiadające im częstotliwości dźwięków z pełnej oktawy.

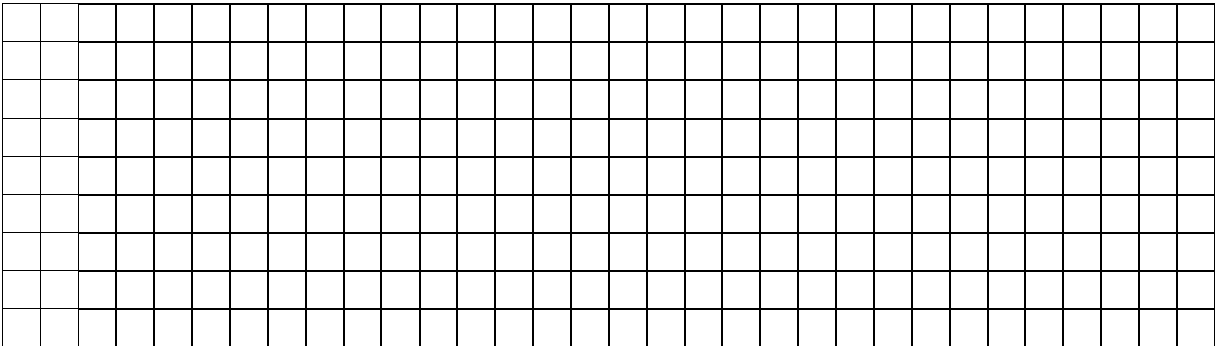
Nazwa tonu	c^2	d^2	e^2	f^2	g^2	a^2	h^2	c^3
Częstotliwość [Hz]	523,3	587,3	659,3	698,5	784,0	880,0	987,8	1046,5
Długość fali w powietrzu [cm]		57,9	51,6	48,7	43,4	38,6	34,4	

6.2. (2 pkt)

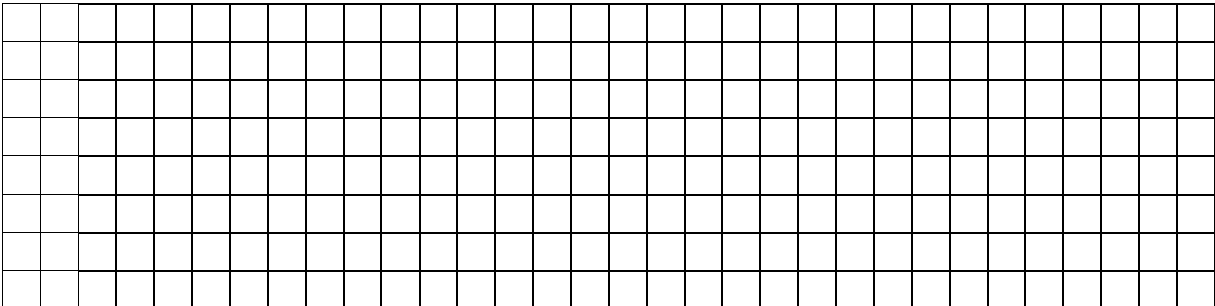
Wykaż, że energia równoważna masie elektronu w spoczynku wynosi 0.512 MeV.

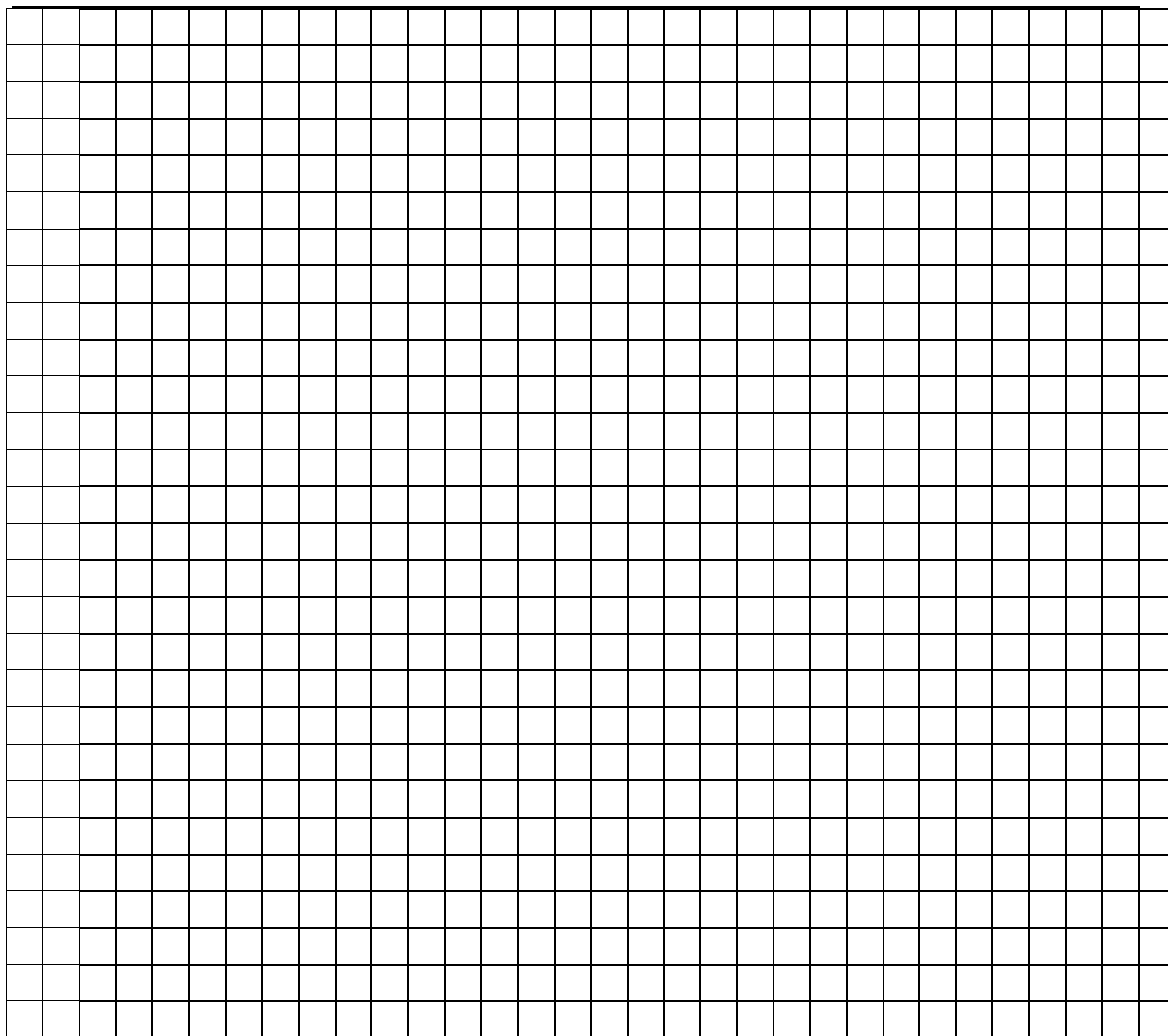
**6.3. (1 pkt)**

Podaj wartość całkowitej energii elektronu przyspieszonego w polu o różnicy potencjałów wynoszącej 25MV.

**6.4. (2 pkt)**

Wykaż, że wartość prędkości elektronu przyspieszonego w polu o różnicy potencjałów 25MV wynosi $0,9998c$, gdzie c jest prędkością światła w próżni.





BRUDNOPIS