



☐ Tegoroczny maturzysta

☐ Uczeń młodszy

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **4 kwietnia 2020 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **10:30**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 18 stron (zadania 1–9).
 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 będą oceniane.
 7. Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego.
 8. Wszelkie pytania odnośnie arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: promocja.fais@uj.edu.pl.
-

Zadanie 1.

Na cienkiej, elastycznej, nieważkiej lince zawieszono obraz o masie 6 kg. Linkę zaczepiono na gwoździach wbitych do ściany, jak pokazano na rysunku. Obraz pozostaje w spoczynku.

Zadanie 1.1. (0–4)

Oblicz wartość każdej z sił, którymi linka działa na obraz. Narysuj wszystkie siły działające na obraz. Zachowaj proporcje długości wektorów. Wszystkie odcinki linki mają jednakową długość. Przyjmij wartość przyspieszenia ziemskiego równą 10 m/s^2 .



Zadanie 1.2. (0–1)

Wskaż prawidłowe dokończenie zdania. Otocz kółkiem wybraną odpowiedź.

Siła naciągu poziomego odcinka linki ma wartość

- A. 34,6 N. B. 60 N. C. 69,2 N. D. 120 N.

Zadanie 2.

Zapoznaj się z tekstem źródłowym i wykonaj polecenia.

Kalendarz perygeum i apogeum Księżyca w latach 2010–2020

Jak już wiemy, orbita Księżyca nie jest idealnym okręgiem, dlatego podczas swojej wędrówki Księżyc raz zbliża się do Ziemi, a raz oddala. Zmienia się wtedy wielkość jego tarczy tak bardzo, że można dostrzec różnice gołym okiem. Perygeum jest to punkt na orbicie, podczas którego Księżyc znajduje się najbliżej Ziemi, natomiast podczas apogeum najdalej. Odległość środka Księżyca od środka Ziemi zmienia się wtedy średnio od 356 tysięcy kilometrów podczas perygeum, do 407 tysięcy kilometrów podczas apogeum.

Cybermoon Astronomia, <http://cybermoon.pl/kalen/apog.html>

Zadanie 2.1. (0-2)

Oblicz stosunek wartości siły grawitacyjnego oddziaływania Ziemi i Księżyca, gdy Księżyc jest w perygeum, do wartości siły tego oddziaływania, gdy Księżyc jest w apogeum.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 2.2. (0-2)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Przyjmij, że oddziaływanie Ziemi i Księżyca z innymi ciałami jest pomijalnie małe.

1.	Pęd Księżyca w ruchu wokół Ziemi ma stałą wartość.	P	F
2.	Moment pędu Księżyca względem środka Ziemi jest stały.	P	F
3.	Energia kinetyczna Księżyca podczas ruchu wokół Ziemi jest stała.	P	F

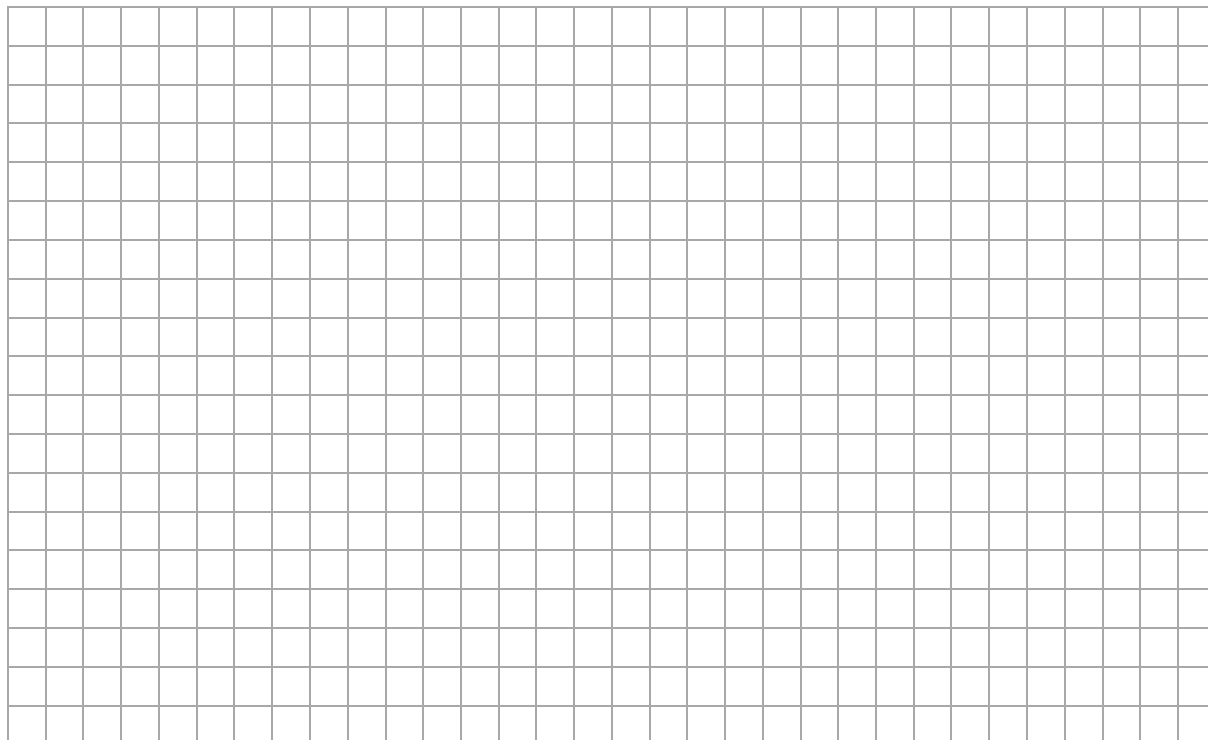
Zadanie 2.3. (0–3)

Oszacuj masę Ziemi przyjmując, że Księżyc okrąża Ziemię po kołowej orbicie o promieniu 380 tys. km, a okres obiegu wynosi 27,3 doby. Znana jest wartość stałej grawitacji.



Zadanie 3.3. (0–3)

Oblicz maksymalną energię potencjalną sprężystości ($E_{ps, \max}$) sprężyny podczas drgań ciężarka. Narysuj wykres zależności energii potencjalnej sprężystości użytej sprężyny od czasu w przedziale czasu od 0 s do 0,8 s.

**Zadanie 3.4. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Przy dwa razy mniejszej amplitudzie drgań i niezmiennych pozostałych parametrach układu okres drgań będzie $\sqrt{2}$ razy mniejszy.	P	F
2.	Gdy wychylenie ciężarka z położenia równowagi jest równe połowie amplitudy drgań, energia kinetyczna ciężarka jest równa energii potencjalnej sprężystości sprężyny.	P	F

Zadanie 3.5. (0–1)

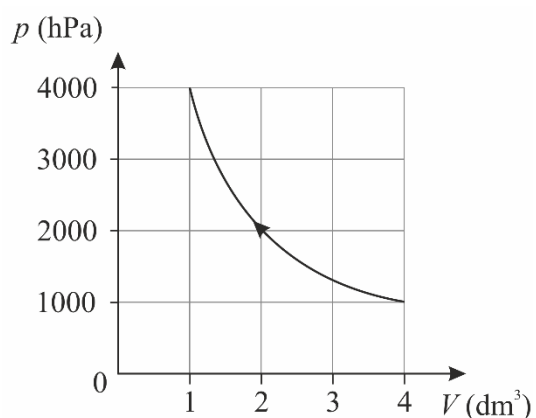
Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz spośród 1.–2.

Ciało wykonuje drgania harmoniczne. W chwili przejścia przez położenie równowagi prędkość ciała ma wartość

A.	maksymalną,	a przyspieszenie tego ciała ma wartość	1.	maksymalną.
B.	równą zero,		2.	równą zero.

Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono wykres przemiany gazu doskonałego dwuatomowego. Przemiana ta zachodziła w stałej temperaturze równej 27°C .



Zadanie 4.1. (0–1)

Zapisz nazwę tej przemiany gazowej.

[illegible]

Zadanie 4.2. (0-2)

Oblicz średnią całkowitą energię kinetyczną cząsteczki gazu.

[illegible]

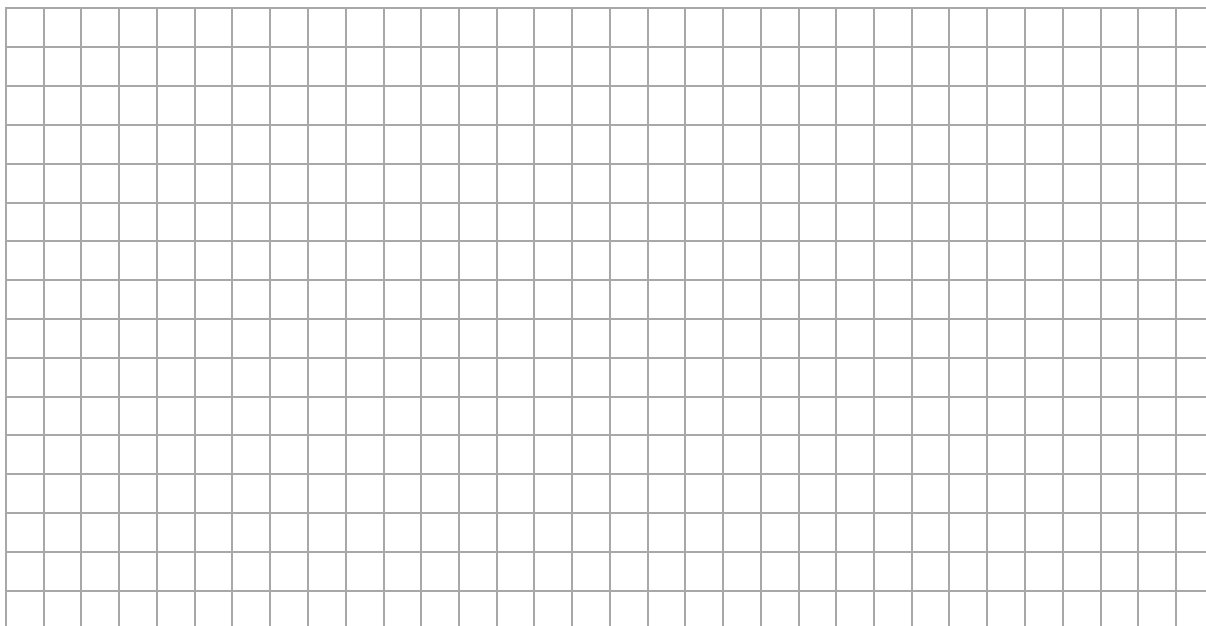
Zadanie 4.3. (0–3)

Oblicz liczbę cząsteczek gazu znajdujących się w zbiorniku.

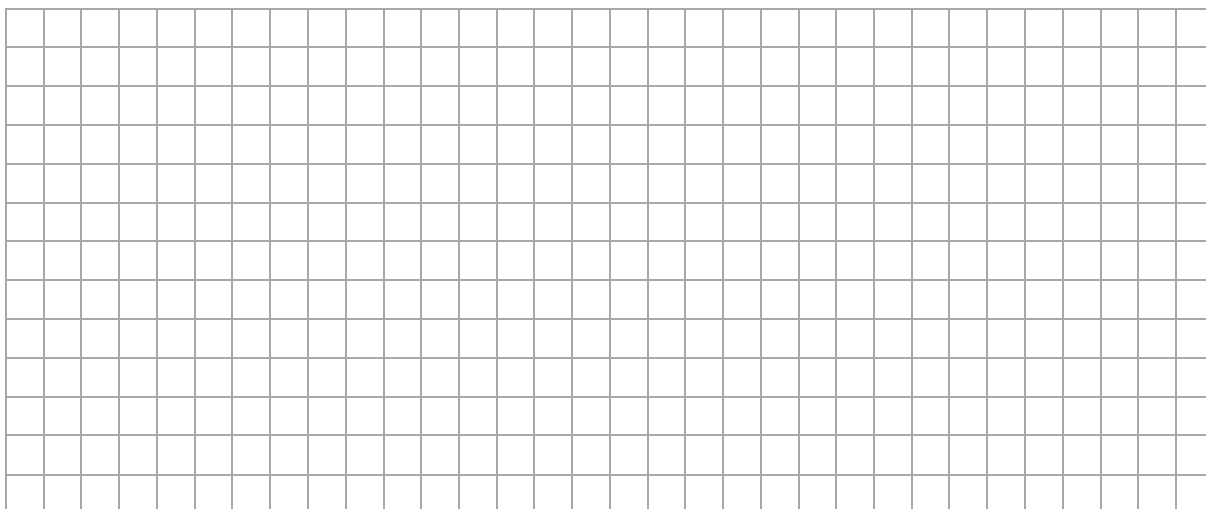
[illegible]

Zadanie 4.4. (0–2)

Oszacuj pracę, jaką wykonała siła zewnętrzna podczas sprężania gazu.

**Zadanie 4.5. (0–2)**

Sporządź wykres $p(T)$ odpowiadający przedstawionej przemianie.

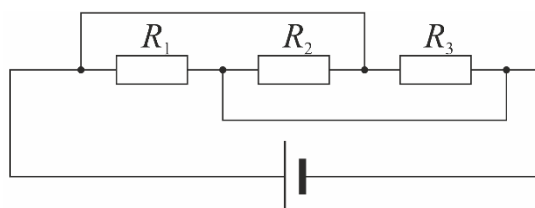
**Zadanie 4.6. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W trakcie rozważanej przemiany gaz oddawał ciepło do otoczenia.	P	F
2.	W wyniku rozważanej przemiany energia wewnętrzna gazu zwiększyła się.	P	F

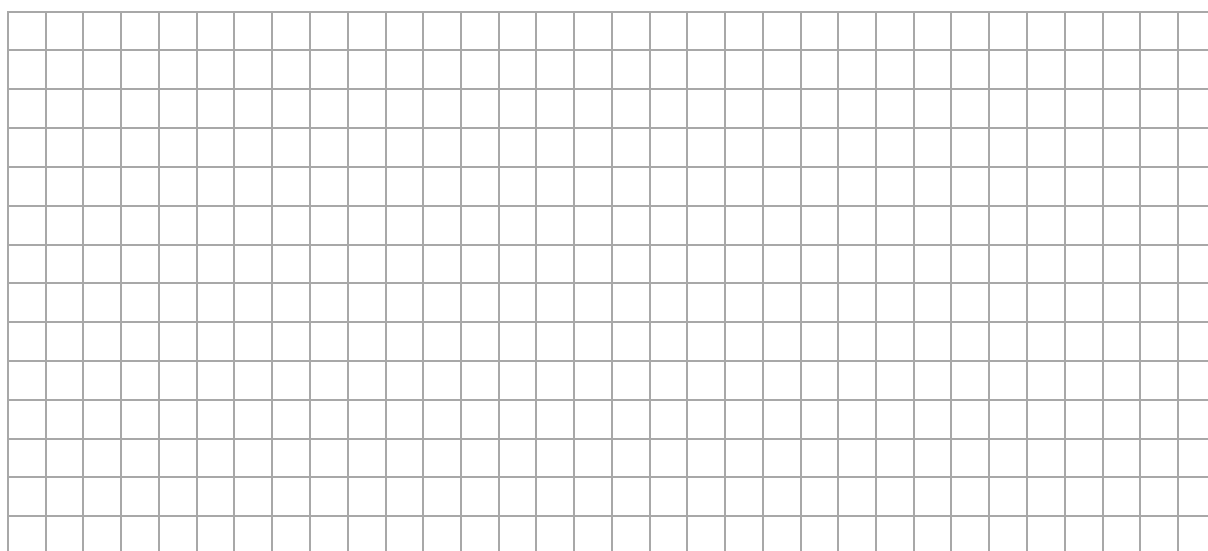
Zadanie 5.

Trzy jednakowe oporniki, każdy o oporze $9\ \Omega$ połączono jak na poniższym schemacie i podłączono do ogniwa, którego siła elektromotoryczna jest równa 6 V , a opór wewnętrzny wynosi $1\ \Omega$.



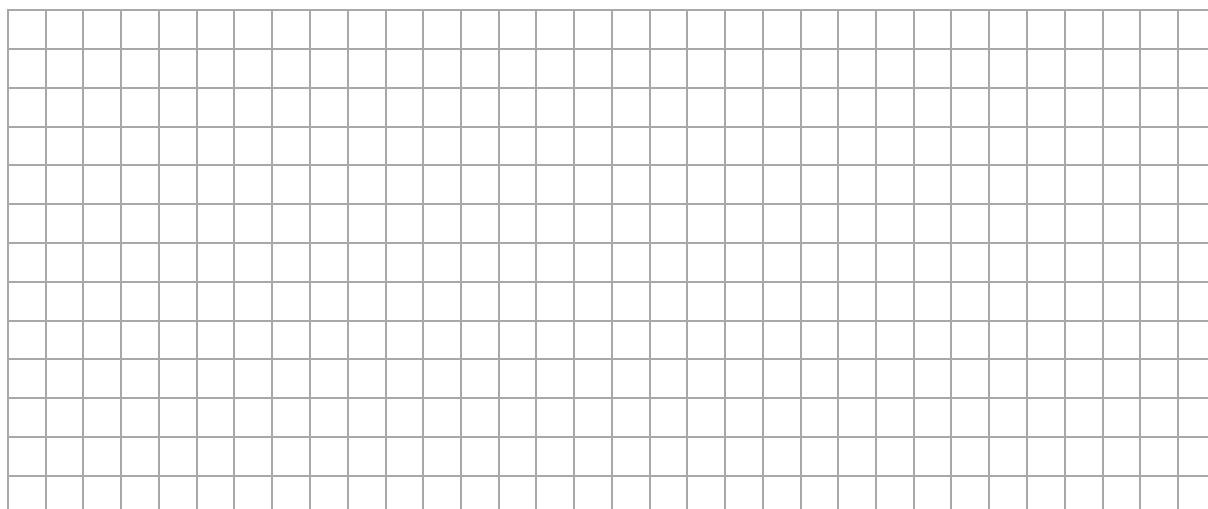
Zadanie 5.1. (0–1)

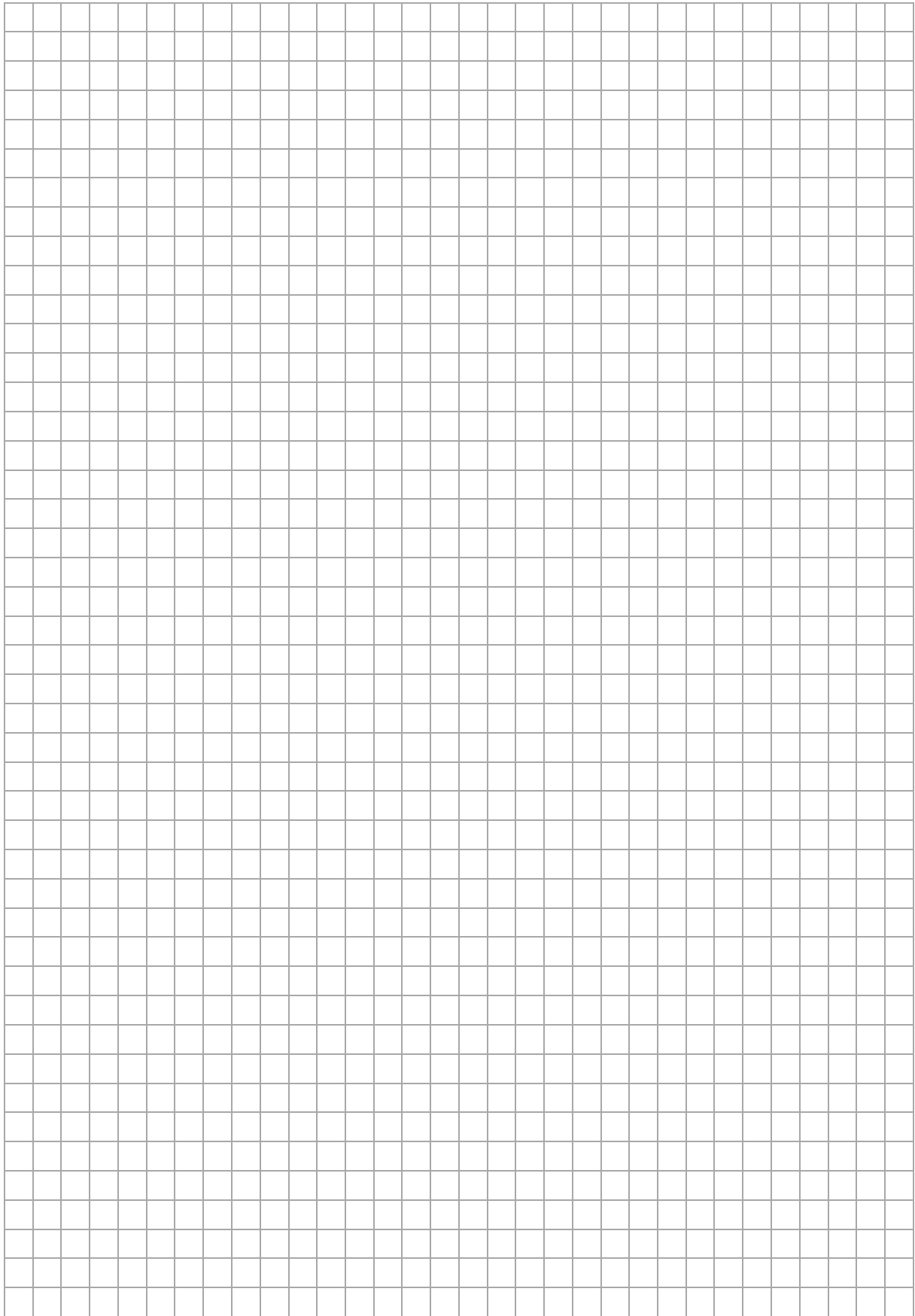
Oblicz opór zastępczy układu oporników.



Zadanie 5.2. (0–1)

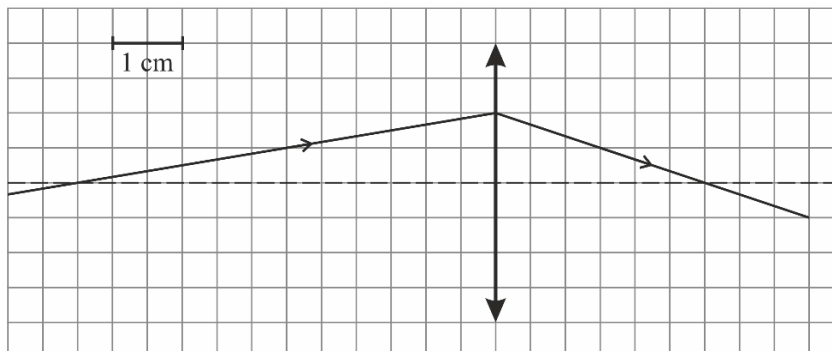
Oblicz natężenie prądu płynącego z ogniwa.





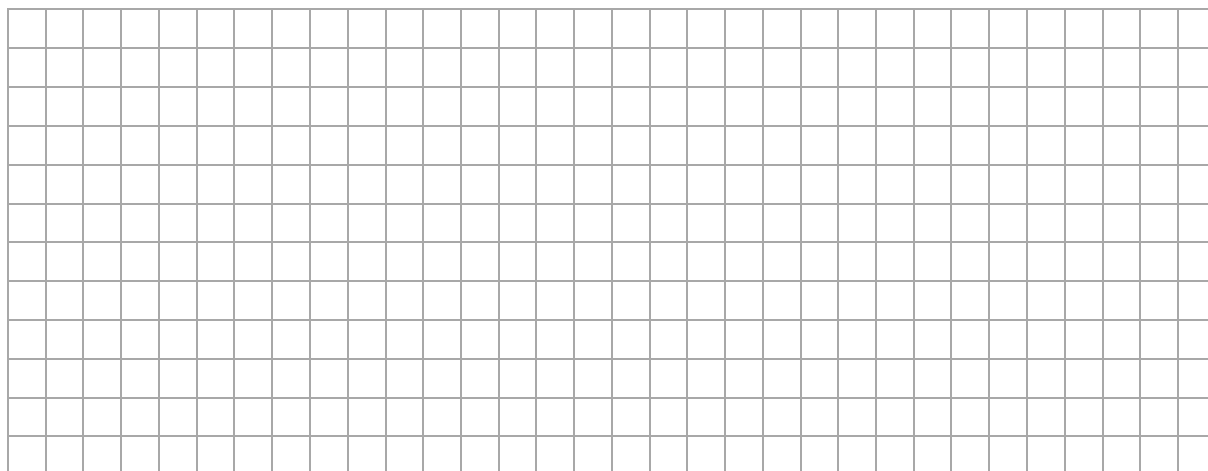
Zadanie 7.

Na poniższym rysunku schematycznie przedstawiono cienką soczewkę dwuwypukłą oraz bieg jednego z promieni światła przechodzącego przez tę soczewkę.



Zadanie 7.1. (0–3)

Oblicz ogniskową soczewki. Uzasadnij poprawność obranej metody.



Zadanie 7.2. (0–1)

Wskaż prawidłowe dokończenie zdania. Otocz kółkiem wybraną odpowiedź.

Wiązka wzajemnie równoległych promieni światła, lecz nie równoległych do osi optycznej soczewki po przejściu przez soczewkę

- A. nie ulega skupieniu.
- B. skupia się w punkcie położonym bliżej soczewki niż ognisko.
- C. skupia się w punkcie położonym dalej od soczewki niż ognisko.
- D. skupia się w punkcie leżącym w tej samej odległości od soczewki, co ognisko.

Zadanie 7.3. (0–1)

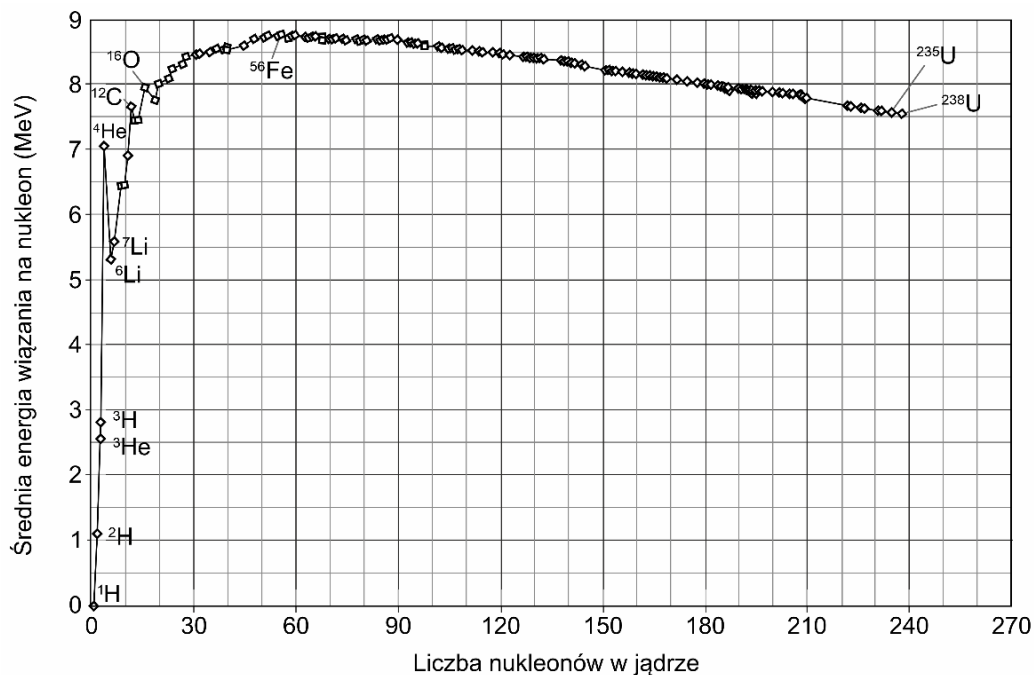
Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz spośród 1.–2.

Promień światła przechodząc ze szkła do powietrza załamuje się w stronę

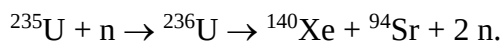
A.	do normalnej,	ponieważ w szkłe światło rozchodzi	1.	szybciej niż w powietrzu.
B.	od normalnej,		2.	wolniej niż w powietrzu.

Zadanie 8.

Poniższy wykres przedstawia zależność średniej energii wiązania przypadającej na jeden nukleon od liczby nukleonów w jądrze.

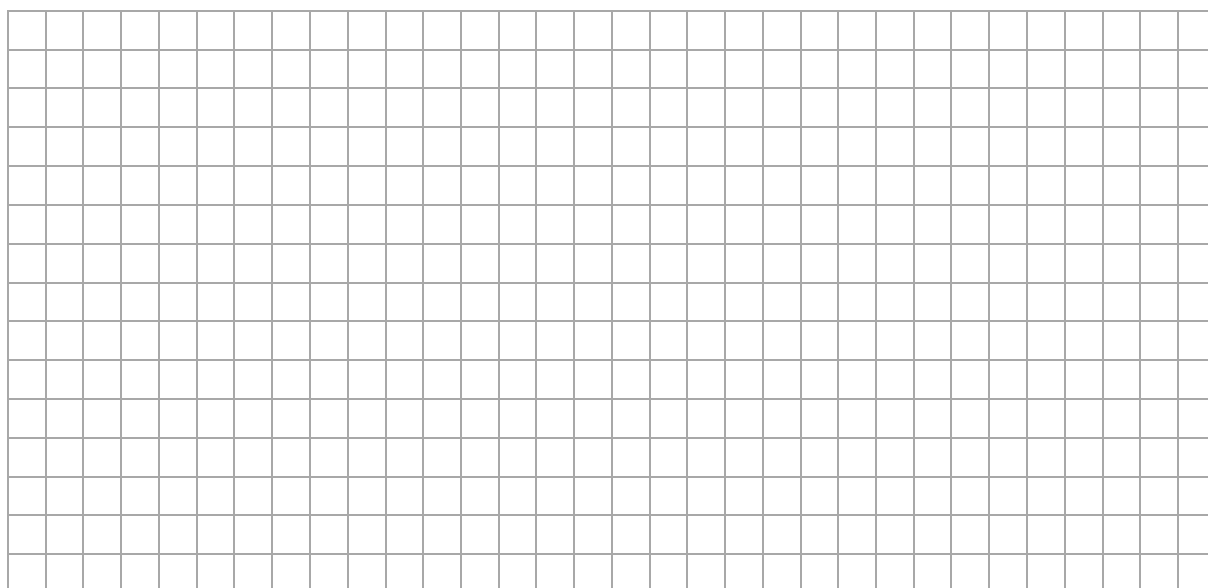


W typowym procesie rozszczepienia jądro ^{235}U absorbuje neutron termiczny (o małej energii kinetycznej) i przekształca się we wzburzone jądro złożone ^{236}U , które z kolei ulega rozszczepieniu na dwa fragmenty. Reakcje te można zapisać za pomocą schematu



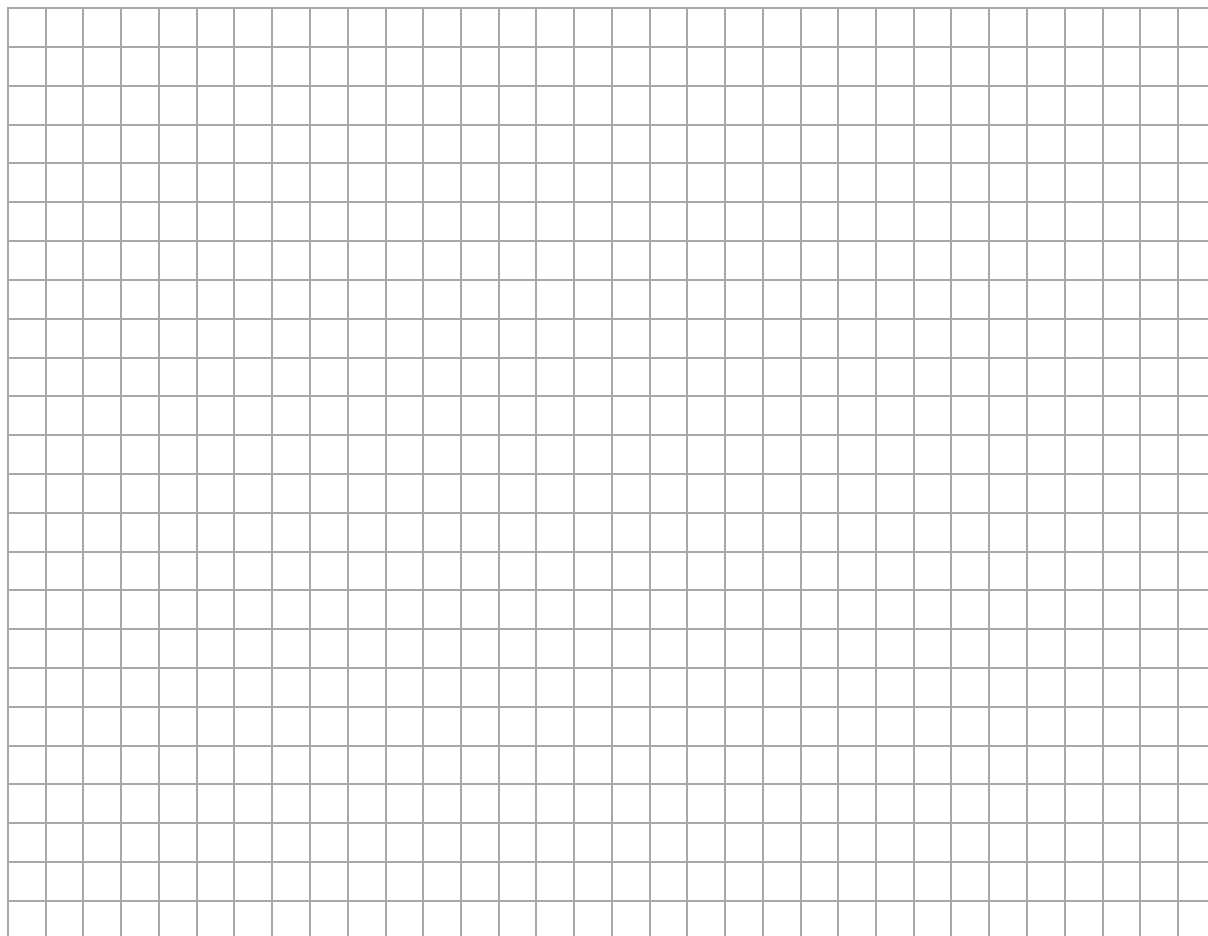
Zadanie 8.1. (0–2)

Korzystając z wykresu oszacuj energię wiązania jądra $^{236}_{92}\text{U}$. Wynik podaj w dżulach.



Zadanie 8.2. (0–3)

Korzystając z powyższego wykresu oblicz energię wyzwalaną w opisanej reakcji. Wynik podaj w MeV.

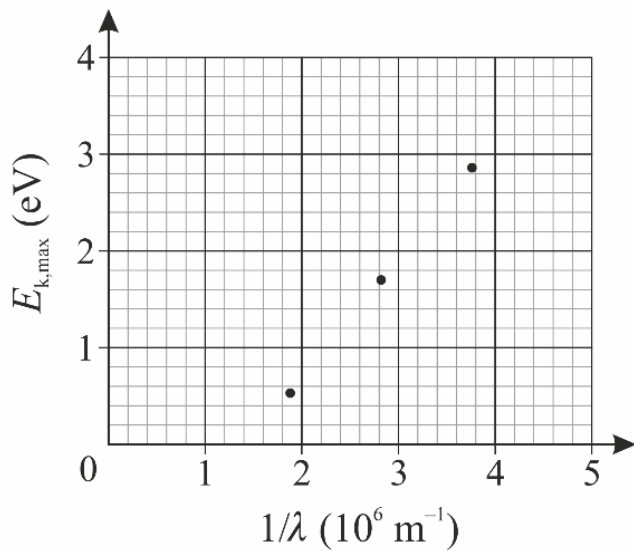
**Zadanie 8.3. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Jądro ^{140}Xe zawiera o 46 neutronów więcej niż jądro ^{94}Sr .	P	F
2.	Promień jądra ^{140}Xe jest o około 14% większy od promienia jądra ^{94}Sr .	P	F

Zadanie 9.

Fotokatodę wykonaną z cezu oświetlano światłem o różnych długościach fali i mierzono maksymalną energię kinetyczną elektronów wybijanych z powierzchni metalu. Następnie sporządzono wykres zależności tej energii od odwrotności długości fali światła, którym oświetlano fotokatodę.



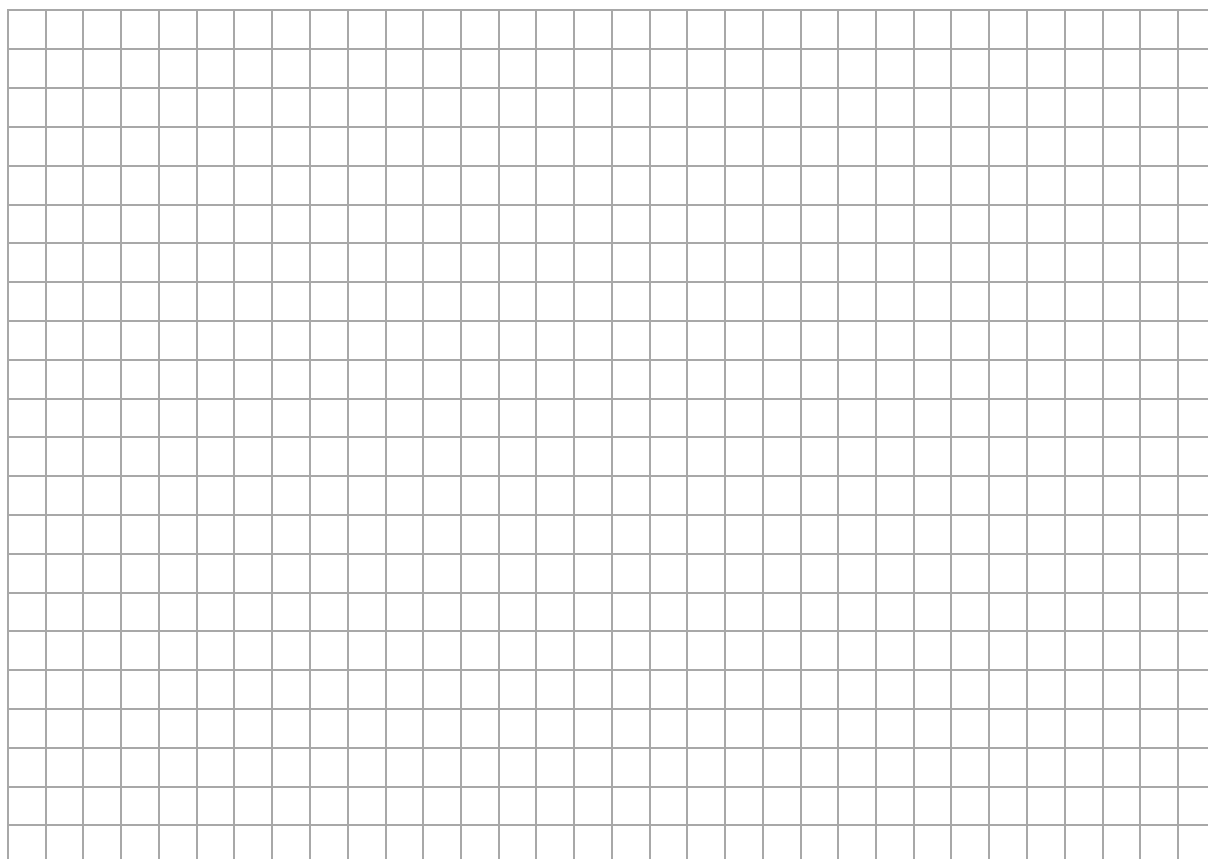
Zadanie 9.1. (0-2)

Oblicz pracę wyjścia dla cezu. Wynik podaj w dżulach.

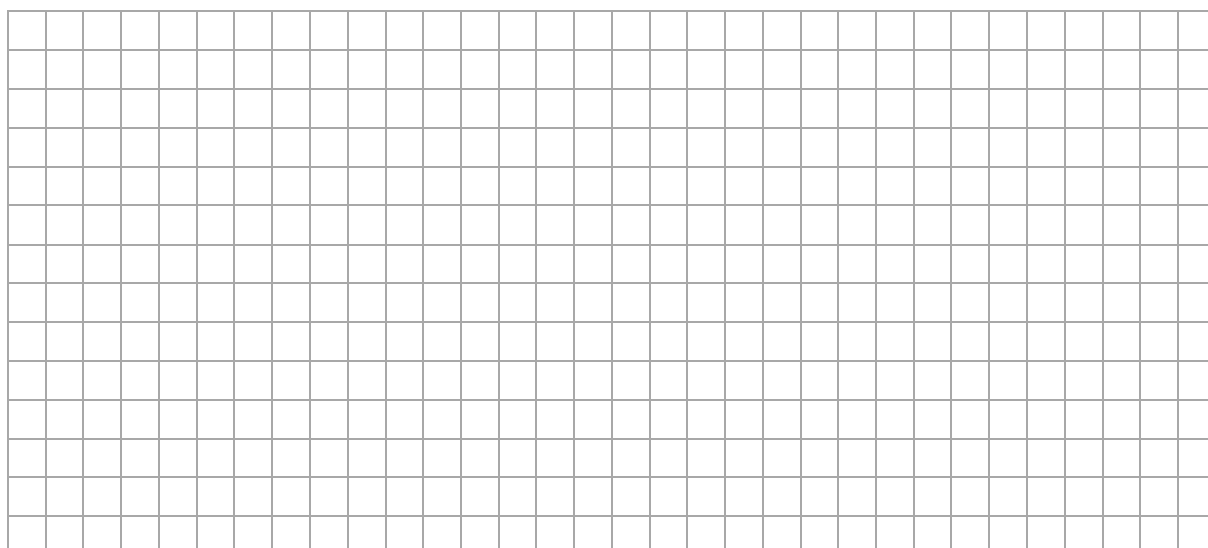
[illegible]

Zadanie 9.2. (0–3)

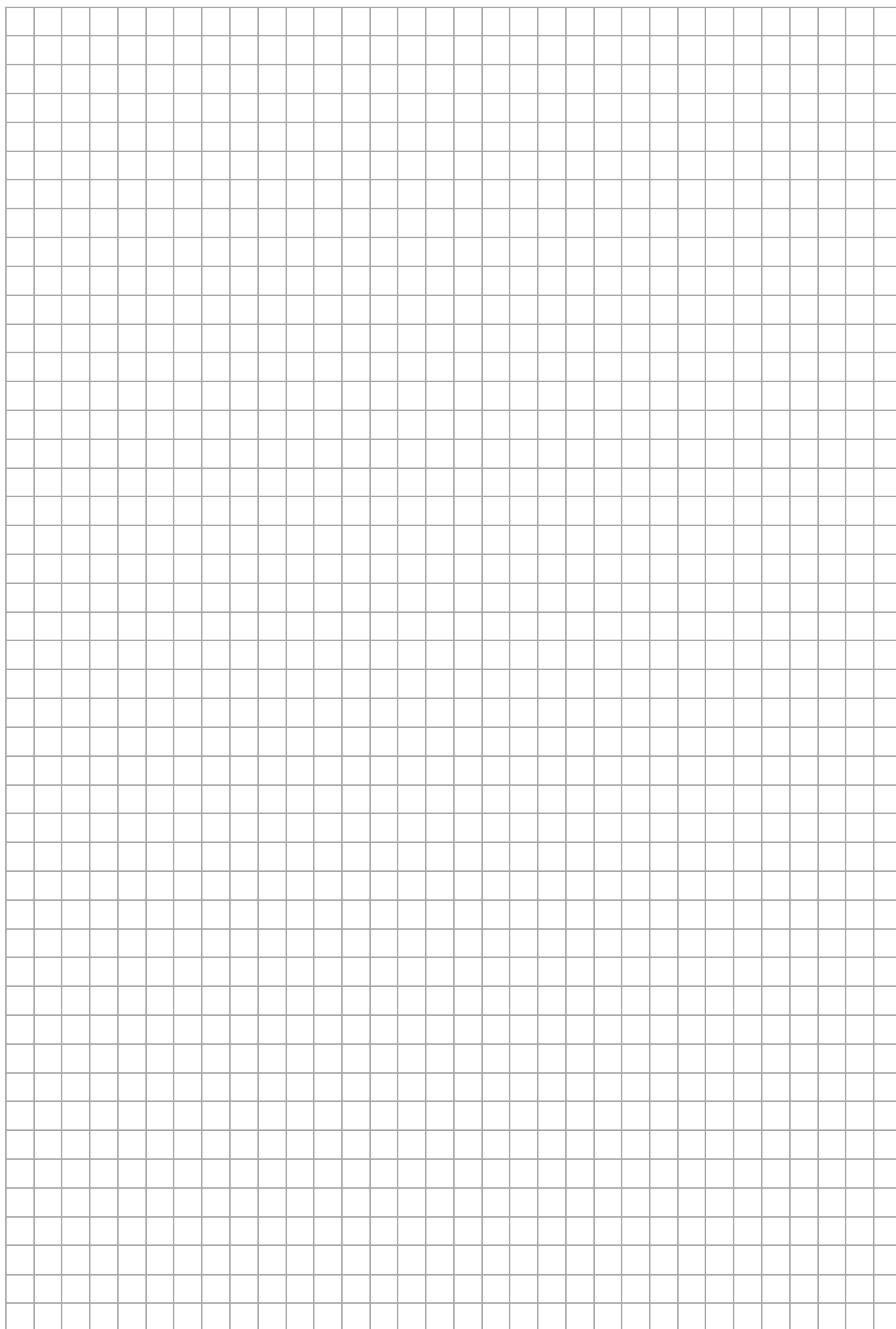
Na podstawie wykresu wyznacz wartość stałej Plancka.

**Zadanie 9.3. (0–1)**

Oblicz częstotliwość graniczną dla fotokatody wykonanej z cezu.



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

