

Miejsce
na naklejkę
z kodem szkoły

dysleksja

☐

MFA-P1A1P-061

EGZAMIN MATURALNY Z FIZYKI I ASTRONOMII

Arkusz I

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. 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 oraz kalkulatora.
8. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Na karcie odpowiedzi wpisz swoją datę urodzenia i PESEL. Zamaluj  pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.

Życzymy powodzenia!

ARKUSZ I

**STYCZEŃ
ROK 2006**

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
50 punktów

Wypełnia zdający przed
rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

**KOD
ZDAJĄCEGO**

W zadaniach od 1. do 8. **wybierz i zaznacz jedną poprawną odpowiedź.**

Zadanie 1. (1 pkt)

Dwaj kolarze zbliżali się do mety, jadąc jeden obok drugiego ruchem jednostajnym z prędkością 15 m/s. W odległości 100 m od mety jeden z nich przyspieszył i jadąc ruchem jednostajnie przyspieszonym po sześciu sekundach minął metę. W jakiej odległości od mety znajdował się wówczas drugi kolarz jadący do końca z niezmienną prędkością?

- A. 2,5 m B. 5 m C. 10 m D. 15 m

Zadanie 2. (1 pkt)

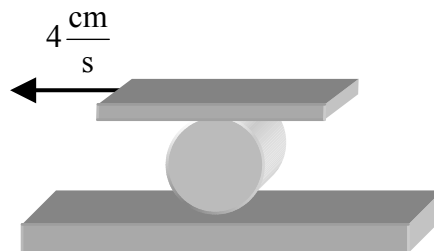
Cechy charakterystyczne różnych typów gwiazd przedstawia się za pomocą diagramu Hertzsprung-Russella (H – R). Na osiach współrzędnych tego diagramu odłożona jest

- A. temperatura powierzchni (typ widmowy) i jasność absolutna (absolutna wielkość gwiazdowa).
B. jasność absolutna (absolutna wielkość gwiazdowa) i odległości od Ziemi.
C. średnica gwiazdy i temperatura jej powierzchni.
D. temperatura powierzchni i odległości od Ziemi.

Zadanie 3. (1 pkt)

Pomiędzy nieruchomy stół i poruszającą się jak na rysunku linijkę włożono okrągły ołówek. Ołówek porusza się (zakładając, że nie występują poślizgi)

- A. w lewo z prędkością o wartości $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.
B. w prawo z prędkością o wartości $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.
C. w prawo z prędkością o wartości $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.
D. w lewo z prędkością o wartości $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.



Zadanie 4. (1 pkt)

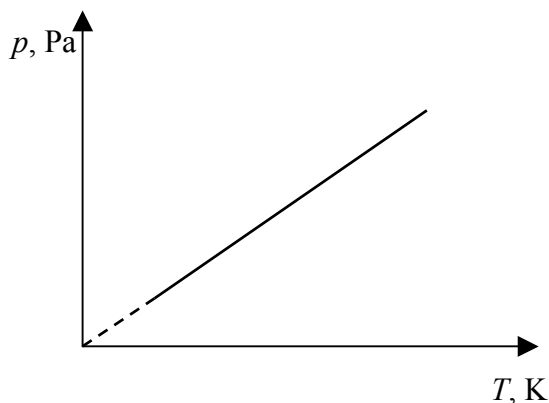
Planety w ruchu dookoła Słońca poruszają się po orbitach będących

- A. okręgami.
B. hiperbolami.
C. elipsami.
D. parabolami.

Zadanie 5. (1 pkt)

Wykres przedstawia przemianę gazu doskonałego. Jest to przemiana

- A. izotermiczna.
B. izochoryczna.
C. izobaryczna.
D. adiabatyczna.



Zadanie 6. (1 pkt)

Plamy słoneczne są ciemniejsze od reszty tarczy słonecznej, ponieważ są to

- A. obłoki wapnia przesłaniające fotosferę.
- B. obszary chłodniejsze, niż obszary poza plamami.
- C. obszary położone poniżej przeciętnej powierzchni fotosfery (lokalne depresje) i pada na nie cień.
- D. obszary, których widmo zawiera wyjątkowo dużo absorpcyjnych linii wodoru.

Zadanie 7. (1 pkt)

Źródło światła znajduje się w odległości 0,7 m od soczewki skupiającej o ogniskowej 0,5 m.

Obraz źródła będzie

- A.** rzeczywisty, pomniejszony.
B. rzeczywisty, powiększony.
C. pozorny, pomniejszony.
D. pozorny, powiększony.

Zadanie 8. (1 pkt)

Zjawisko zaćmienia Słońca może powstać wówczas, gdy

- A.** okresowo zmaleje jasność Słońca.
B. Księżyc przecina orbitę Ziemi.
C. Księżyc znajduje się między Ziemią i Słońcem.
D. Ziemia znajduje się między Księżycem i Słońcem.

Rozwiązanie zadań o numerach 9 do 23 należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 9. Samochód na podnośniku (3 pkt)

Podczas stygnięcia wody w szklance od temperatury wrzenia do temperatury otoczenia wydziela się energia o wartości około 67200 J. Oblicz, na jaką wysokość można by podnieść samochód o masie 1 tony, wykorzystując energię o podanej wartości.

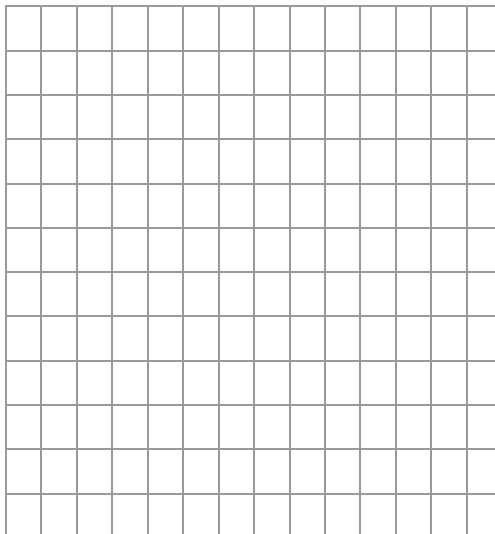
A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

Zadanie 10. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego (2 pkt)

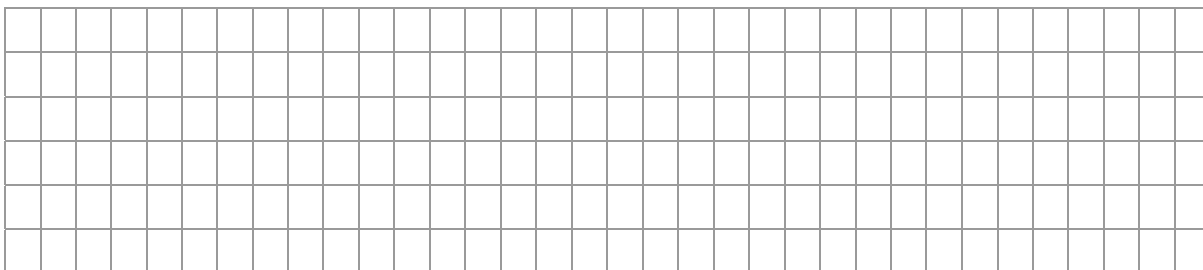
Uczniowie przystąpili do wyznaczenia wartości przyspieszenia grawitacyjnego Ziemi za pomocą wahadła matematycznego.

10.1 (1 pkt)

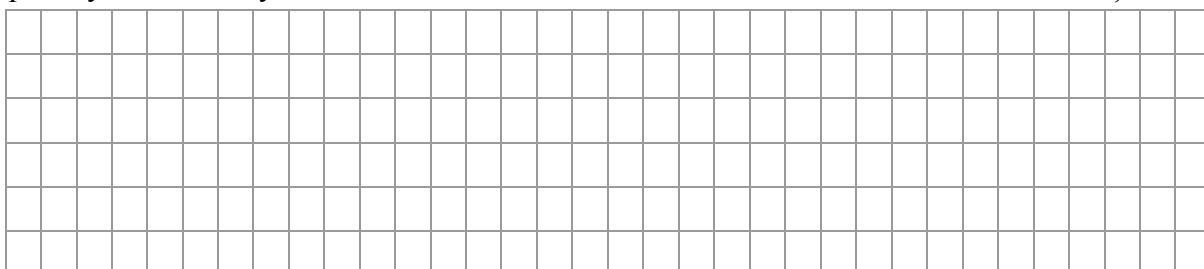
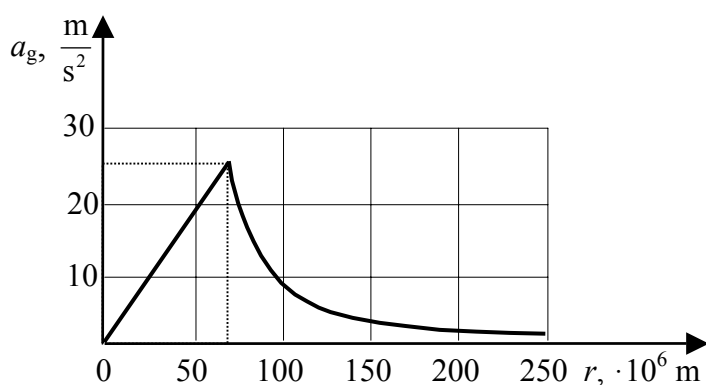
Wahadło odchyłono o niewielki kąt od położenia równowagi i puszczono. Narysuj siły działające na wahadło matematyczne w tym momencie.

**10.2 (1 pkt)**

Wahadło wprowadzono w ruch. Podaj, jakie wielkości, charakteryzujące wahadło i jego ruch wystarczy zmierzyć, aby wyznaczyć wartość przyspieszenia ziemskiego.

**Zadanie 11. Pole grawitacyjne planety (2 pkt)**

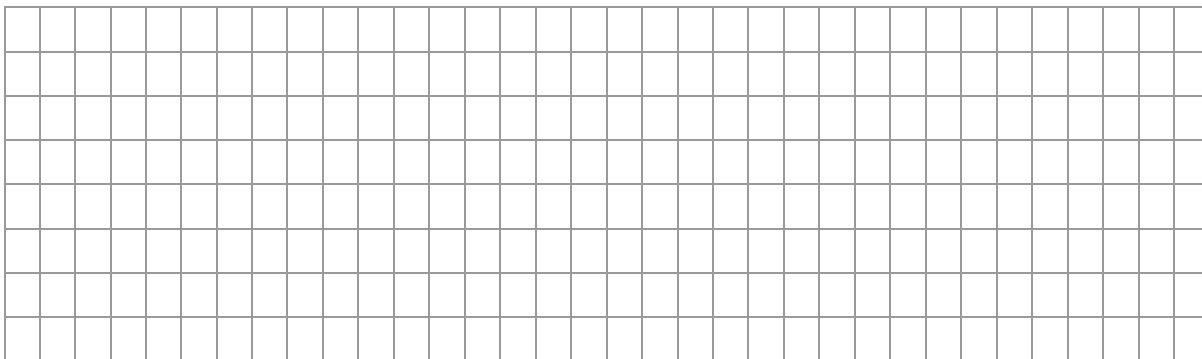
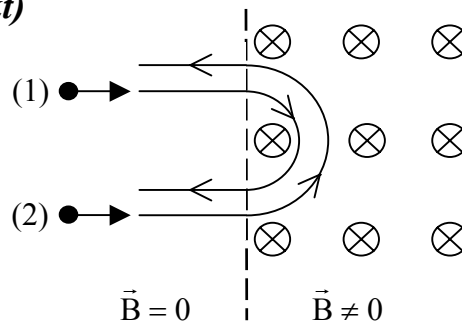
Wykres przedstawia zależność przyspieszenia grawitacyjnego pewnej planety będącej jednorodną kulą od odległości od jej środka. Odczytaj z wykresu i zapisz, przybliżoną wartość przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni planety oraz wartość promienia tej planety. Promień wyraż w metrach.



Zadanie 12. Cząstki w polu magnetycznym (2 pkt)

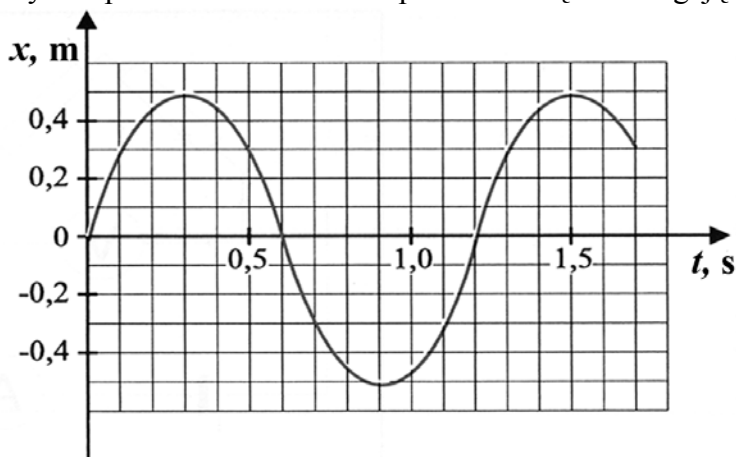
Rysunek przedstawia tory ruchu dwóch cząstek 1 i 2, które posiadają taki sam pęd i wpadają w obszar jednorodnego pola magnetycznego. Wyjaśnij dlaczego:

- tory cząstek zakrzywione są w przeciwne strony,
- promienie krzywizn torów są różne.



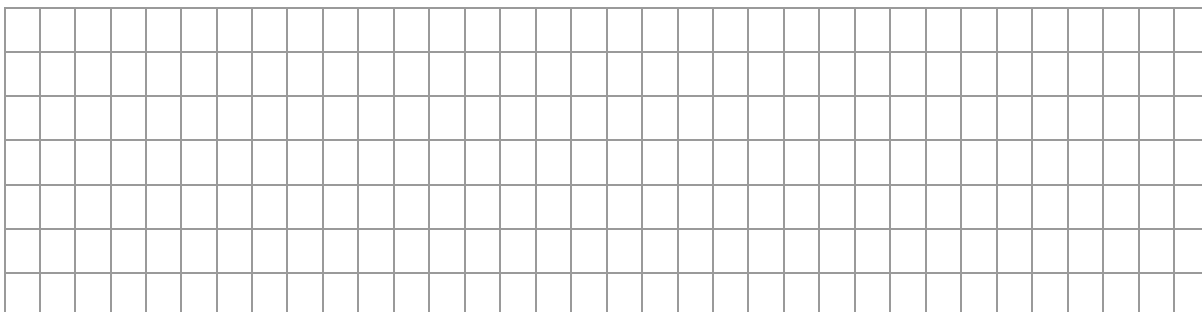
Zadanie 13. Ciężarek na sprężynie (5 pkt)

Wykres przedstawia zależność położenia ciężarka drgającego na sprężynie od czasu.



13.1 (1 pkt)

Odczytaj z wykresu i zapisz, w których momentach czasu wartość prędkości ciężarka była równa zero.



13.2 (2 pkt)

Oblicz częstotliwość drgań ciężarka.

[illegible]

13.3 (2 pkt)

Odczytaj z wykresu i zapisz, w których momentach czasu wartość prędkości ciężarka była maksymalna oraz jaka była wartość wychylenia w tych momentach?

[illegible]

Zadanie 14. Rakiety (3 pkt)

Dwie rakiety poruszają się wzdłuż tej samej prostej naprzeciw siebie z prędkościami (względem pewnego inercjalnego układu odniesienia) o wartościach $v_1 = 0,3c$ i $v_2 = 0,3c$. Względną prędkość rakiet można obliczyć w sposób relatywistyczny, korzystając z równania

$$v' = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}} \text{ lub klasyczny.}$$

14.1 Oblicz w sposób klasyczny i relatywistyczny wartość prędkości względnej obu rakiet.
(2 pkt)

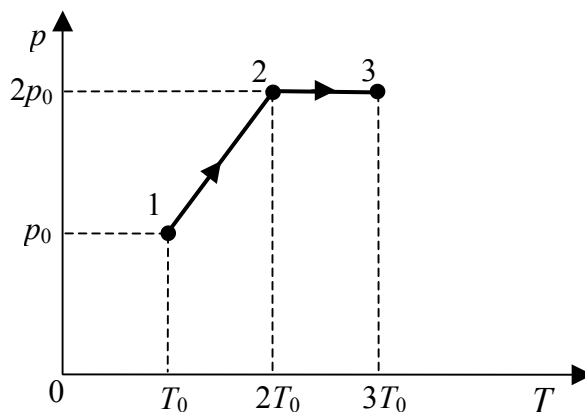
A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 15 rows, creating a total of 300 square units. The lines are thin and black, providing a clear guide for drawing or writing.

14.2 Zapisz, jak zmieni się stosunek prędkości względnej obliczonej w sposób relatywistyczny do wartości prędkości obliczonej w sposób klasyczny, jeśli wartości prędkości raket zostaną zwiększone. (1 pkt)

[illegible]

Zadanie 15. Gaz (2 pkt)

Wykres przedstawia zależność ciśnienia od temperatury stałej masy gazu doskonałego. Objętość tego gazu w stanie (1.) wynosi V_0 . Oblicz, ile wynosi objętość V_3 w stanie (3.).

[illegible]

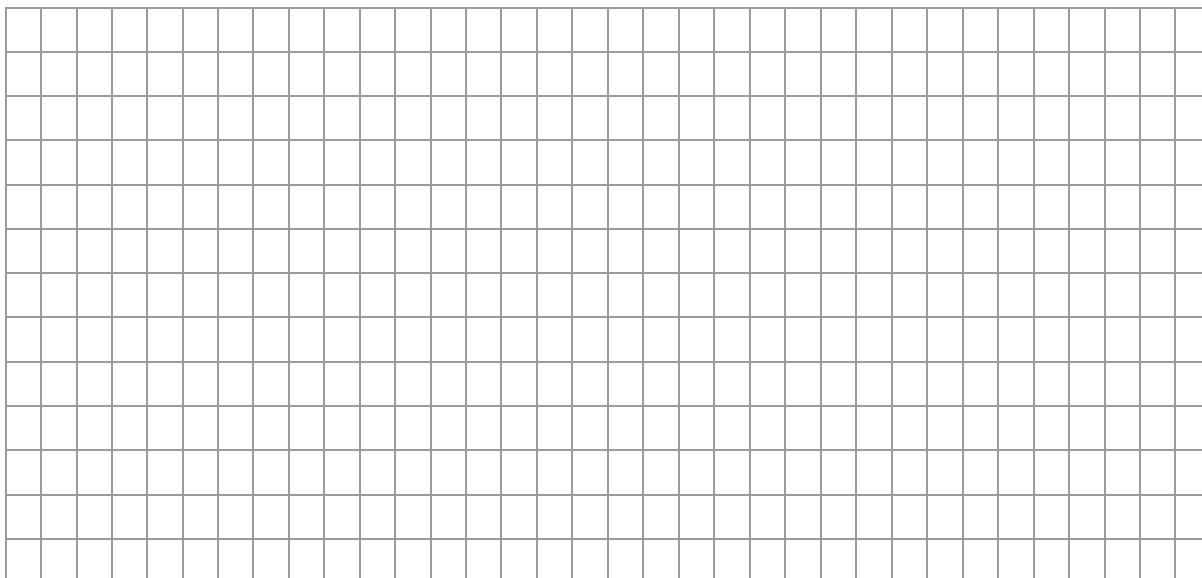
Zadanie 16. *Silnik* (3 pkt)

Silnik cieplny, wykonując pracę $2,5 \text{ kJ}$, przekazał do chłodnicy $7,5 \text{ kJ}$ ciepła. Oblicz sprawność tego silnika.

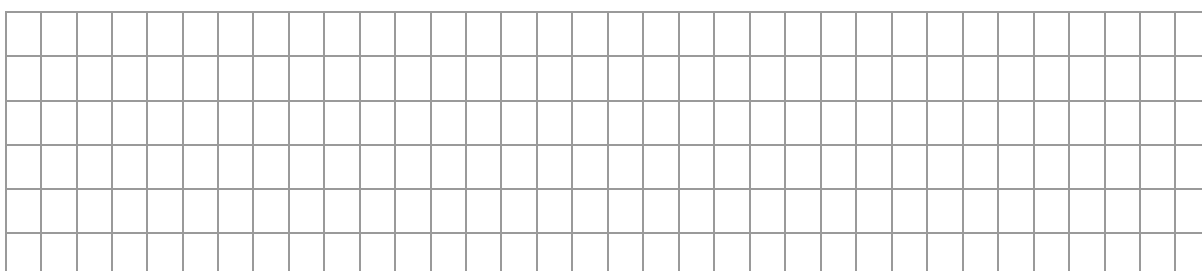
[illegible]

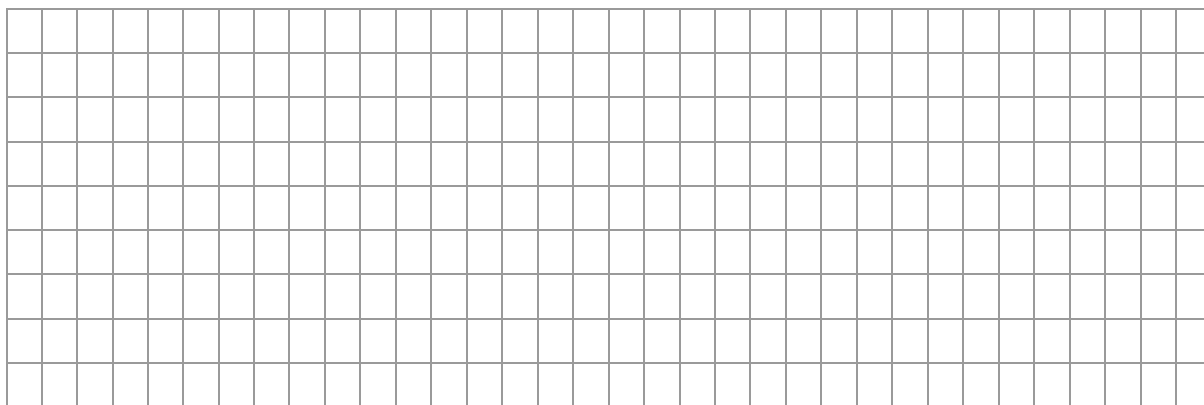
Zadanie 17. Masa i energia (2 pkt)

Słońce wypromieniowuje w ciągu 1 sekundy około $4 \cdot 10^{26}$ J energii. Oblicz, o ile w wyniku tej emisji zmniejsza się masa Słońca.

**Zadanie 18. Węgiel $^{14}_6\text{C}$ (3 pkt)**

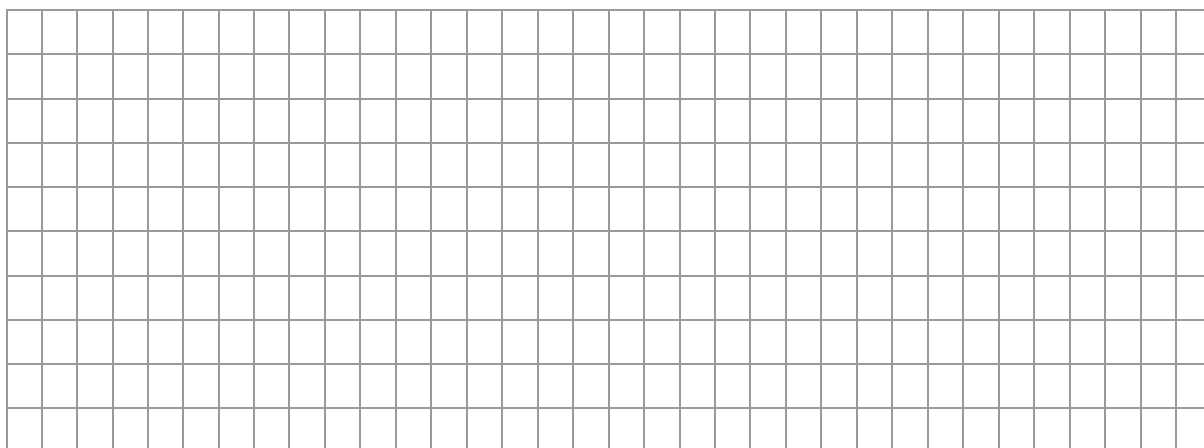
Okres połowicznego rozpadu izotopu węgla $^{14}_6\text{C}$ wynosi około 5700 lat. W znalezionych szczątkach kopalnych stwierdzono ośmiokrotnie niższą zawartość $^{14}_6\text{C}$ niż w atmosferze. Naskicuj wykres zależności liczby jąder promieniotwórczych zawartych w szczątkach w zależności od czasu. Rozpocznij od chwili, gdy szczątki powstały (tkanki obumarły) do chwili obecnej. Początkową liczbę jąder oznacz przez N_0 . Zaznacz na wykresie czas połowicznego zaniku. Oszacuj wiek znalezionych szczątków.





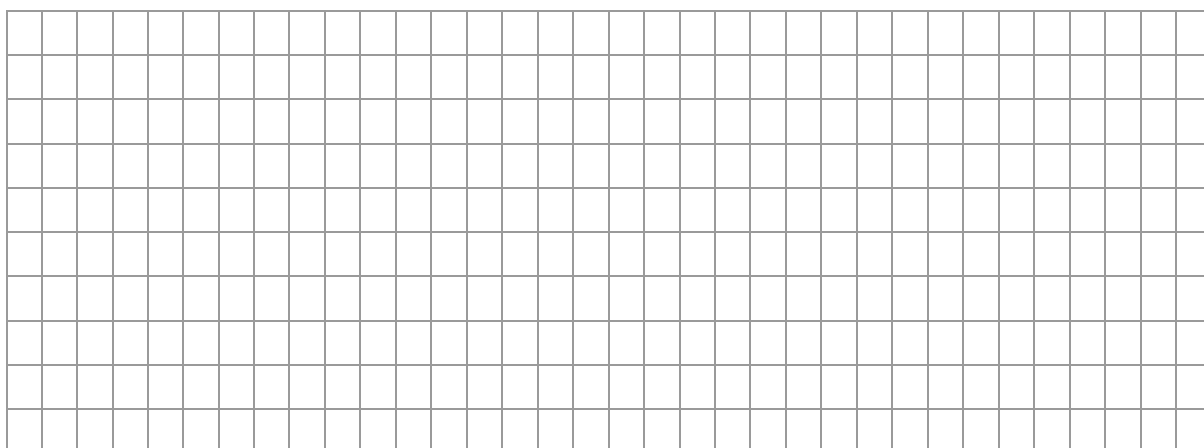
Zadanie 19. Drukarka atramentowa (2 pkt)

Mała, naelektryzowana porcja tuszu w drukarce zostaje wyrzucona za pomocą pola elektrycznego w kierunku papieru. Oblicz siłę działającą w polu o natężeniu $E = 670 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$ na kroplę obdarzoną ładunkiem $Q = 3 \cdot 10^{-13} \text{ C}$.



Zadanie 20. Dwoista natura światła (4 pkt)

Wzbudzony atom wodoru emituje promieniowanie związane z przejściem elektronu z powłoki trzeciej na drugą. Oblicz energię wyemitowanego kwantu i długość fali uzyskanej linii widmowej. Zapisz, czy linia ta wypada w zakresie światła widzialnego, jeśli światło widzialne zawiera fale w przedziale od 380 nm do 760 nm. Energia stanu podstawowego atomu wodoru $E = -13,6 \text{ eV}$.



Zadanie 21. Płyta kompaktowa (2 pkt)

Odpowiedz na pytanie, jakim światłem należy oświetlić płytę kompaktową, aby mieniła się barwami tęczy? Dzięki jakiemu zjawisku powstaje ten efekt?

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin, light gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid lines are consistent in thickness and color throughout the entire page.

Zadanie 22. *Fale materii* (3 pkt)

Louis de Broglie przewidział, że cząstki elementarne wykazują własności falowe – cząstka o pędzie p jest falą o długości $\frac{h}{p}$. Oblicz długość fali powolnego neutronu o energii kinetycznej $E = 1,6 \cdot 10^{-21}$ J. (Pomiń efekty relatywistyczne).

[illegible]

Oblicz, ile elektronów zostanie wybitych w każdym z podanych przypadków oraz jaka będzie energia kinetyczna każdego z nich. Odpowiedź krótko uzasadnij.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The grid covers the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

BRUDNOPIS