

Miejsce
na naklejkę



OKRĘGOWA KOMISJA
EGZAMINACYJNA W POZNANIU



MFA-P1

MATERIAŁ ĆWICZENIOWY Z FIZYKI I ASTRONOMII

POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1– 21). 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. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj  pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.
10. Tylko odpowiedzi zaznaczone na karcie będą oceniane.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
50 punktów

Wypełnia zdający
przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

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

KOD
ZDAJĄCEGO

ZADANIA ZAMKNIĘTE

W zadaniach od 1. do 10. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (1 pkt)

Rozpatrujemy trzy procesy:

- zaobserwowane przez astronomów zderzenie galaktyk,
- zderzenie samochodów w wypadku drogowym,
- zderzenie cząsteczek gazu rzeczywistego.

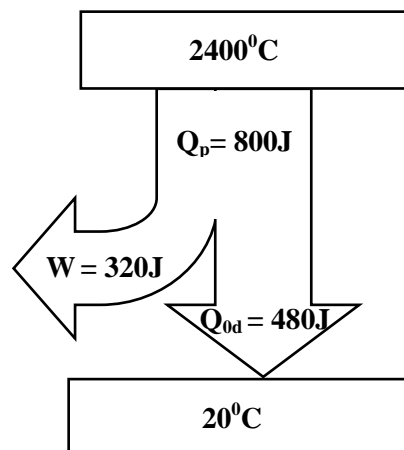
Zasada zachowania pędu jest spełniona

- A. tylko w zderzeniu galaktyk i samochodów.
- B. tylko w zderzeniu samochodów i cząsteczek.
- C. tylko w zderzeniu galaktyk i cząsteczek.
- D. w każdym przypadku.

Zadanie 2. (1 pkt)

Rysunek przedstawia schemat działania pewnego urządzenia. Wiadomo, że jest to rzeczywiste urządzenie pracujące cyklicznie. Spośród zdań dotyczących tego urządzenia **fałszywym** jest stwierdzenie, że

- A. jest to silnik cieplny o sprawności 40%.
- B. jest to silnik cieplny oddający 60% pobranego ciepła.
- C. entropia układu złożonego z urządzenia i jego otoczenia rośnie.
- D. entropia układu złożonego z urządzenia i jego otoczenia maleje.



Zadanie 3. (1 pkt)

W obwodach scalonych wykorzystuje się przede wszystkim własności

- A. dielektryków.
- B. ferromagnetyków.
- C. półprzewodników.
- D. nadprzewodników.

Zadanie 4. (1 pkt)

Światło odbite od mokrej powierzchni często oślepia patrzącego nie pozwalając na zauważenie obiektów znajdujących się przed nami (na przykład światło reflektorów nadjeżdżającego z przeciwka samochodu lub słońce odbijające się od tafli jeziora). W tym celu stosuje się specjalne okulary eliminujące światło odbite. W okularach tych wykorzystuje się zjawisko

- A. dyfrakcji światła.
- B. odbicia światła.
- C. polaryzacji światła.
- D. załamania światła.

Zadanie 5. (1 pkt)

Nie można wykazać falowej natury obiektów makroskopowych, ponieważ

- A. cząstki o masie spoczynkowej różnej od zera nie mają właściwości falowych.
- B. długości fal, odpowiadających takim obiektom są znacznie mniejsze od ich rozmiarów.
- C. nie pozwala na to zasada nieoznaczoności.
- D. prawa mechaniki kwantowej nie są spełnione w mechanice klasycznej

Zadanie 6. (1 pkt)

Dokończ zdanie: Słońce

- A. jest gwiazdą ciągu głównego.
- B. jest zbudowane w około 99% z wodoru.
- C. znajduje się w centrum Galaktyki.
- D. zostanie gwiazdą neutronową.

Zadanie 7. (1 pkt)

Obraz widziany w gładkiej kulistej bombce choinkowej jest prosty i pomniejszony

- A. zawsze, ponieważ bombka jest zwierciadłem rozpraszającym.
- B. tylko w odniesieniu do przedmiotów większych niż średnica bombki.
- C. tylko w odniesieniu do przedmiotów, znajdujących się dalej niż średnica bombki.
- D. Tylko, gdy oglądamy ją z odległości większych niż średnica bombki.

Zadanie 8. (1 pkt)

Dwa samochody jechały w następujący sposób: pierwszy 1,5 godz. z prędkością 60 km/h, następnie 1,5 godz. ze stałą prędkością 100 km/h; drugi przejechał 240 km, jadąc połowę drogi z prędkością 60 km/h, a drugą połowę drogi z prędkością 100 km/h.

W odniesieniu do opisanych ruchów **prawdziwym jest** stwierdzenie, że

- A. oba samochody jechały 3 godz.
- B. oba samochody uzyskały tę samą prędkość średnią.
- C. prędkość średnia samochodu pierwszego była większa niż samochodu drugiego.
- D. prędkość średnia samochodu pierwszego była mniejsza niż samochodu drugiego.

Zadanie 9. (1 pkt)

Jądro ${}^4\text{He}$, w skład którego wchodzi dwa neutrony i dwa protony ma masę mniejszą niż suma mas dwóch swobodnych neutronów i dwóch swobodnych protonów. **Różnica ta wynika z tego, że**

- A. reakcja syntezy jądrowej zachodzi w wysokich temperaturach.
- B. masa swobodnego protonu jest mniejsza niż masa swobodnego neutronu.
- C. podczas reakcji syntezy wydziela się duża ilość energii.
- D. protony mają ładunek dodatni i odpychają się siłą elektrostatyczną.

Zadanie 10. (1 pkt)

Elektron w polu elektrycznym **może poruszać się**

- A. ruchem jednostajnym prostoliniowym, jeżeli pole jest jednorodne.
- B. ruchem jednostajnie zmiennym, jeżeli pole jest jednorodne.
- C. ruchem jednostajnym lub jednostajnie zmiennym w zależności od pola.
- D. jednostajnym lub jednostajnie zmiennym w zależności od prędkości początkowej.

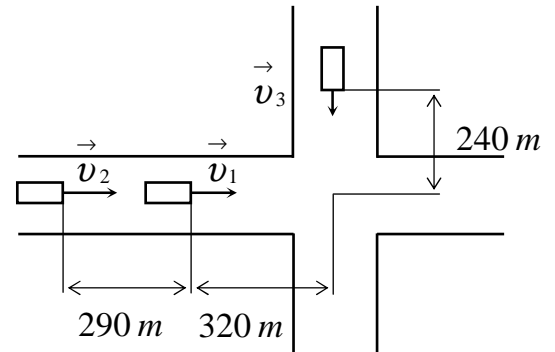
ZADANIA OTWARTE

Rozwiązania zadań od 11. do 21. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 11. Pościg (4 pkt)

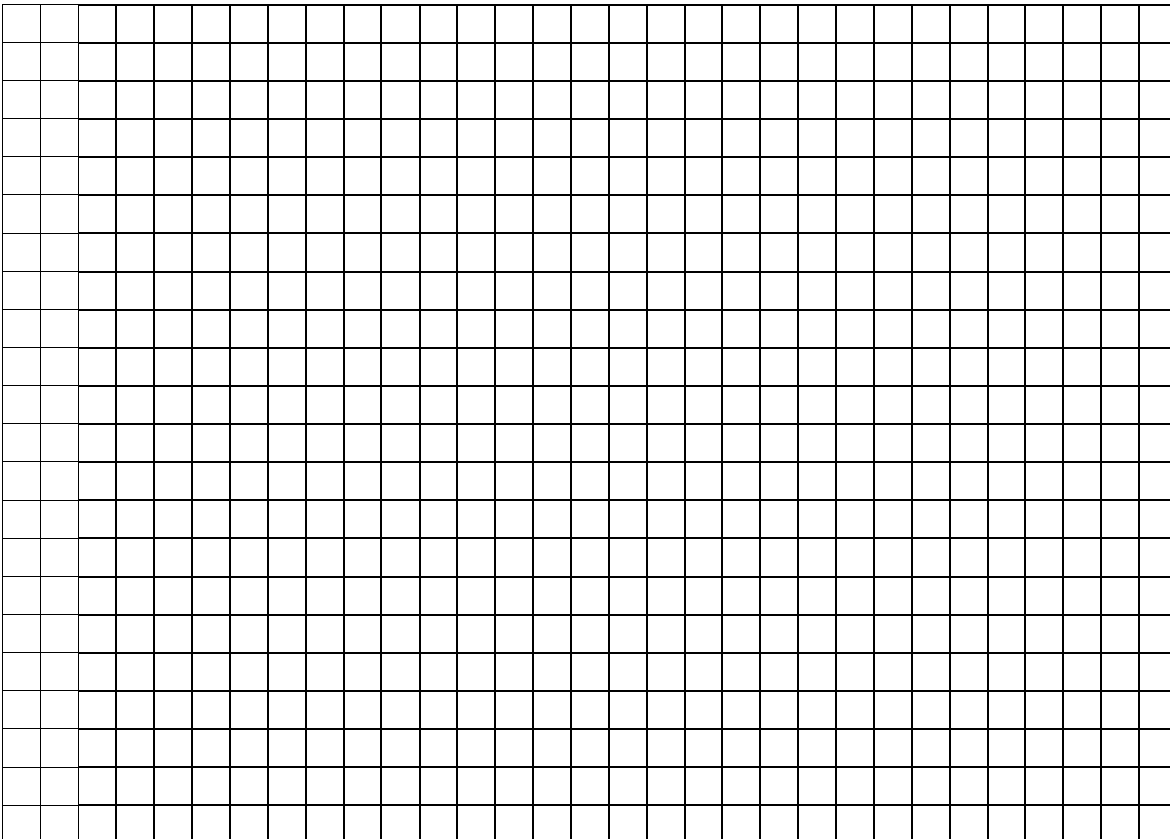
Patrol policyjny ściga gangstera. Samochody poruszają się po drodze podporządkowanej i zbliżają się do skrzyżowania. Drogą główną nadjeżdża inny samochód. Rysunek przedstawia sytuację początkową. Wszystkie pojazdy jadą ze stałymi prędkościami. Ich wartości są następujące:

- gangstera $v_1 = 144 \text{ km/h} = 40 \text{ m/s}$
- policjantów $v_2 = 162 \text{ km/h} = 45 \text{ m/s}$
- trzeciego samochodu $v_3 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$



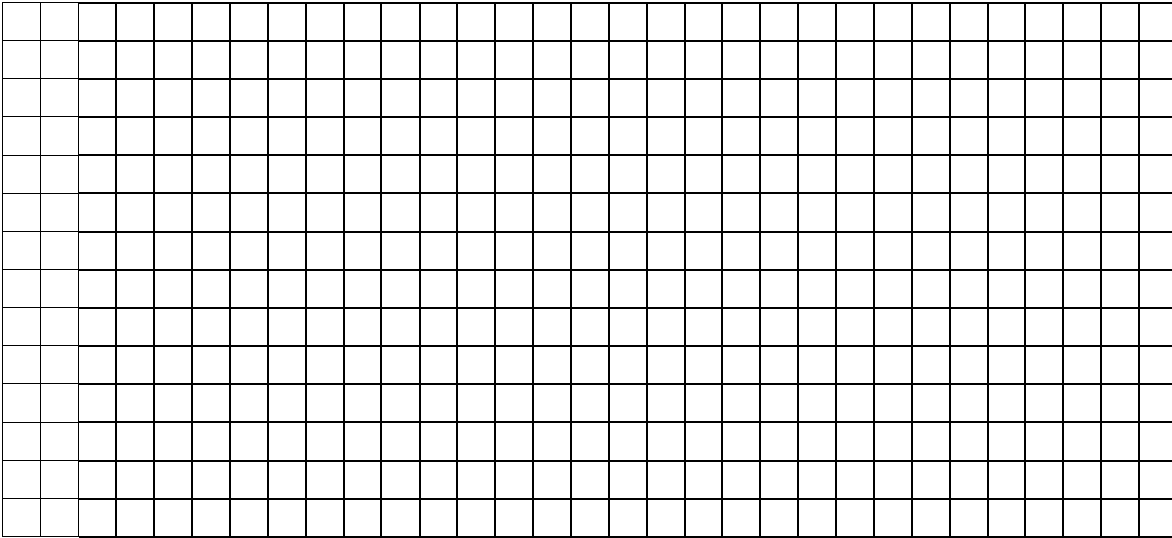
11.1. (1 pkt)

Wykaż, że policjanci nie dogonią gangstera przed skrzyżowaniem.

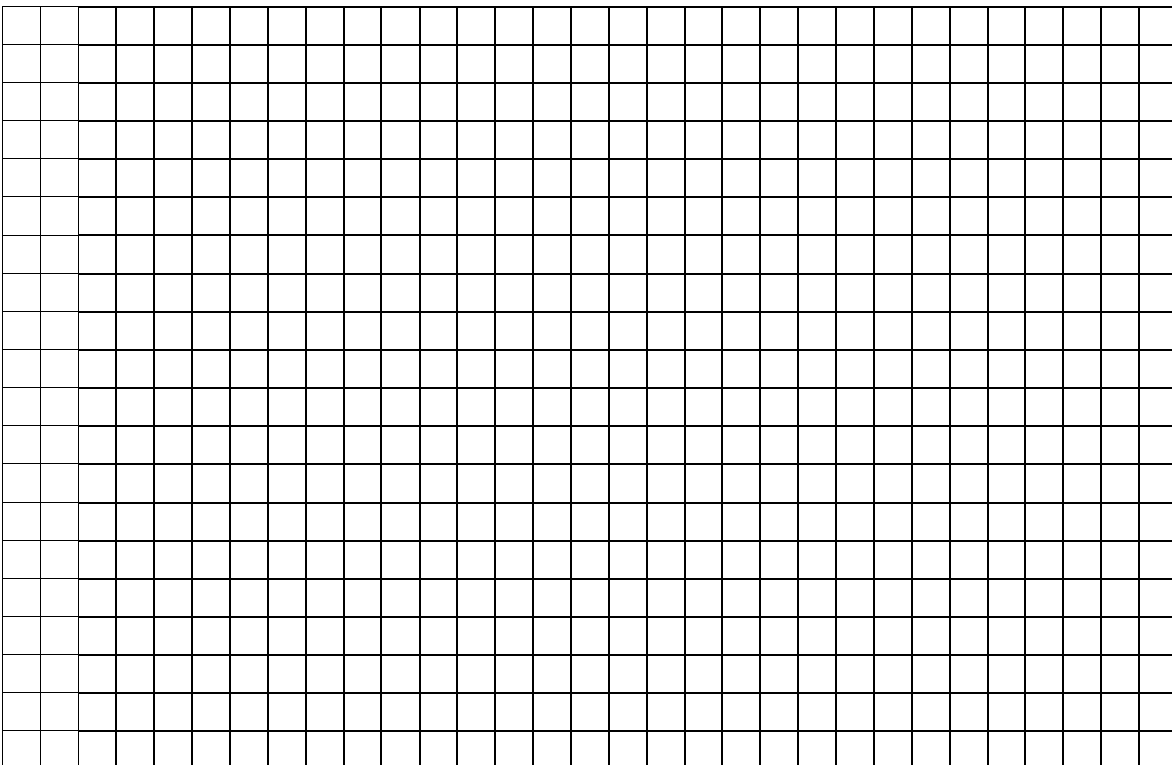


12.2. (1 pkt)

Podaj nazwę efektu, w wyniku którego pojawiła się taka różnica czasów.

**12.3. (1 pkt)**

Z „zielonej planety” astronauci wysłali na ziemię informację. Oblicz, jak długo biegł informacyjny sygnał świetlny z „zielonej planety” na Ziemię.



Zadanie 14. Izotop promieniotwórczy (4pkt)

Izotop aktynu ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ ulega rozpadowi α .

14.1. (1 pkt)

Podaj liczbę protonów i neutronów w jądrze ${}_{89}^{222}\text{Ac}$.

Liczba protonów

Liczba neutronów

14.2. (2 pkt)

Dokończ zapis reakcji rozpadu jądra ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ z uwzględnieniem liczb atomowych i masowych produktów rozpadu. Wykorzystaj poniższą tabelę do identyfikacji jądra, które powstało w wyniku emisji cząstki α przez jądro aktynu. W równaniu użyj wybranego z tabeli symbolu.

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 85 At | 86 Rn | 87 Fr | 88 Ra | 89 Ac | 90 Th | 91 Pa |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

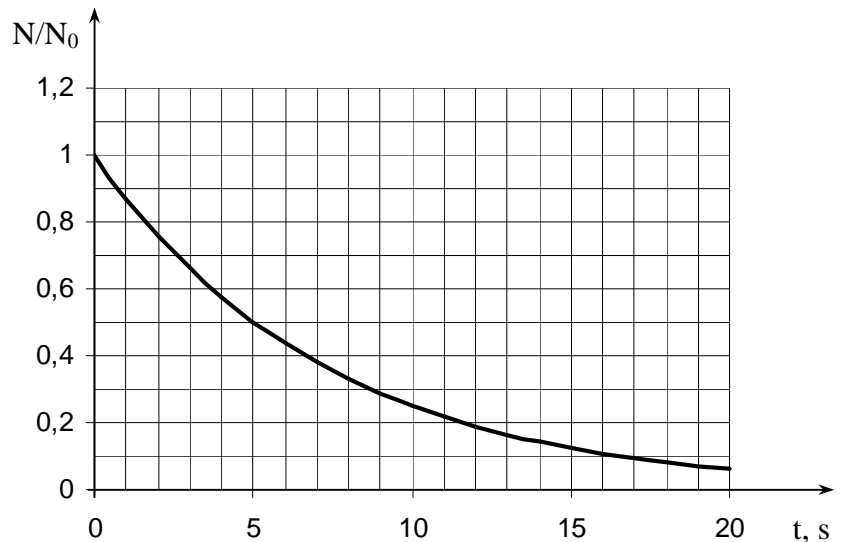


14.3. (1 pkt)

Na podstawie wykresu zależności względnej liczby jąder aktynu ${}_{89}^{222}\text{Ac}$ od czasu podaj wartość czasu połowicznego rozpadu tego izotopu.

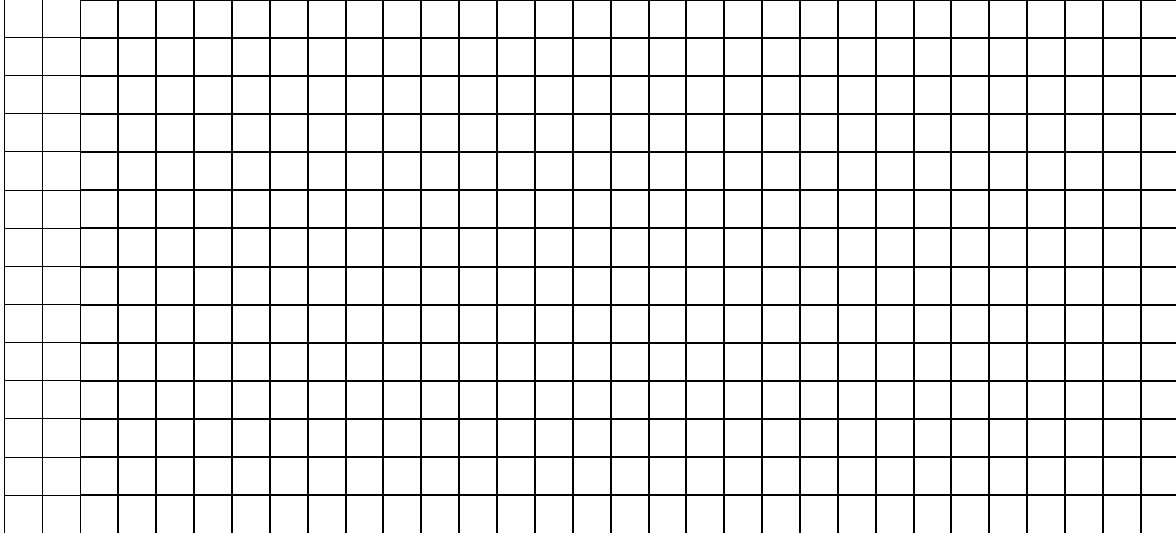
Czas połowicznego rozpadu

wynosi



Zadanie 18. Rozdzielanie szpilek (2 pkt)

W szkutnictwie stosuje się gwoździe miedziane zamiast stalowych ze względu na mniejszą podatność na korozję (utlenianie). W pudełku znajdowały się wymieszane gwoździe stalowe i miedziane. Nazwij własności miedzi i żelaza, które pozwalają na rozdzielenie gwoździ za pomocą magnesu. Opisz zachowanie się gwoździ w pobliżu magnesu.



Zadanie 19. Mikroskop optyczny (4 pkt)

Mikroskop optyczny jest urządzeniem, którego działanie można wyjaśnić na przykładzie układu dwóch soczewek skupiających. Mikroskopy mają wymienne obiektywy i okulary, co daje możliwość zmiany powiększenia mikroskopu w zależności od rozmiarów obserwowanego przedmiotu. Zarówno okulary, jak i obiektywy mikroskopów mają zazwyczaj podane wartości powiększeń.

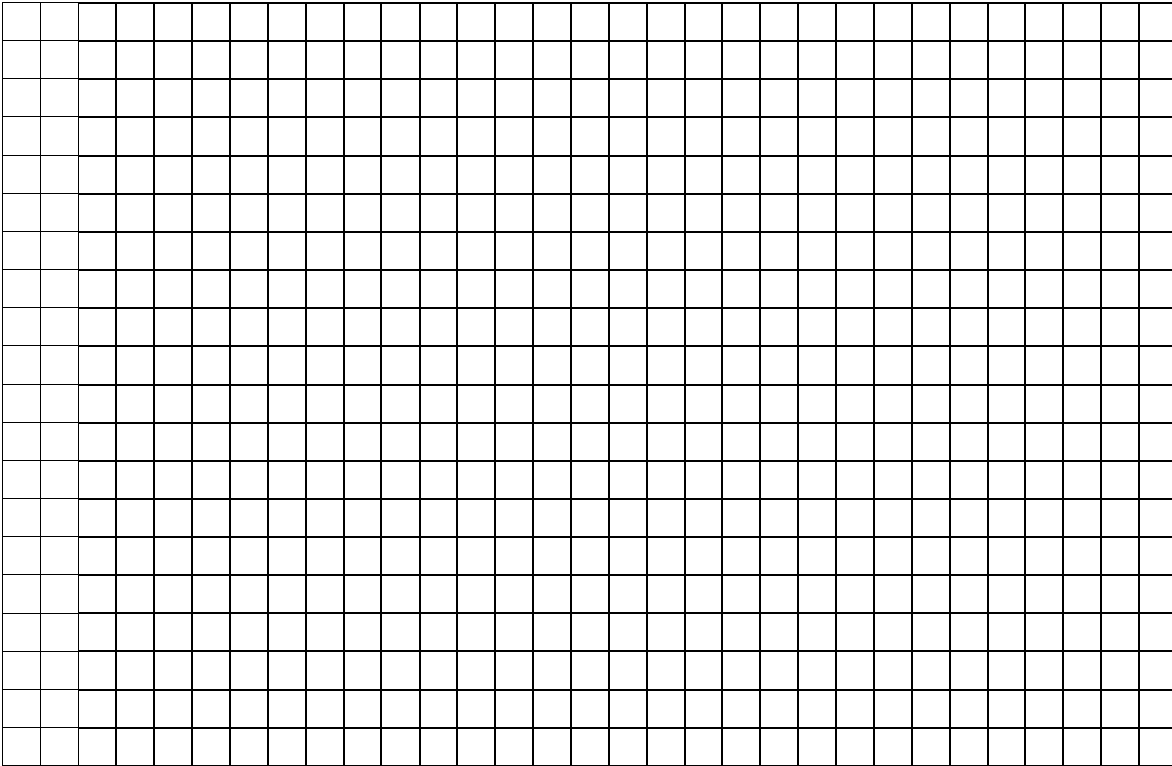
19.1. (1 pkt)

Rozważmy dwa różne okulary mikroskopu oznaczone powiększeniami p_1 i p_2 . Wykaż w oparciu o znajomość zasady działania mikroskopu i równanie soczewki, że stosunek powiększeń $p_1 : p_2 = x_2 : x_1$, gdzie x_1 i x_2 są odpowiednio odległościami okularu od miejsca, gdzie powstaje obraz tworzony przez obiektyw.

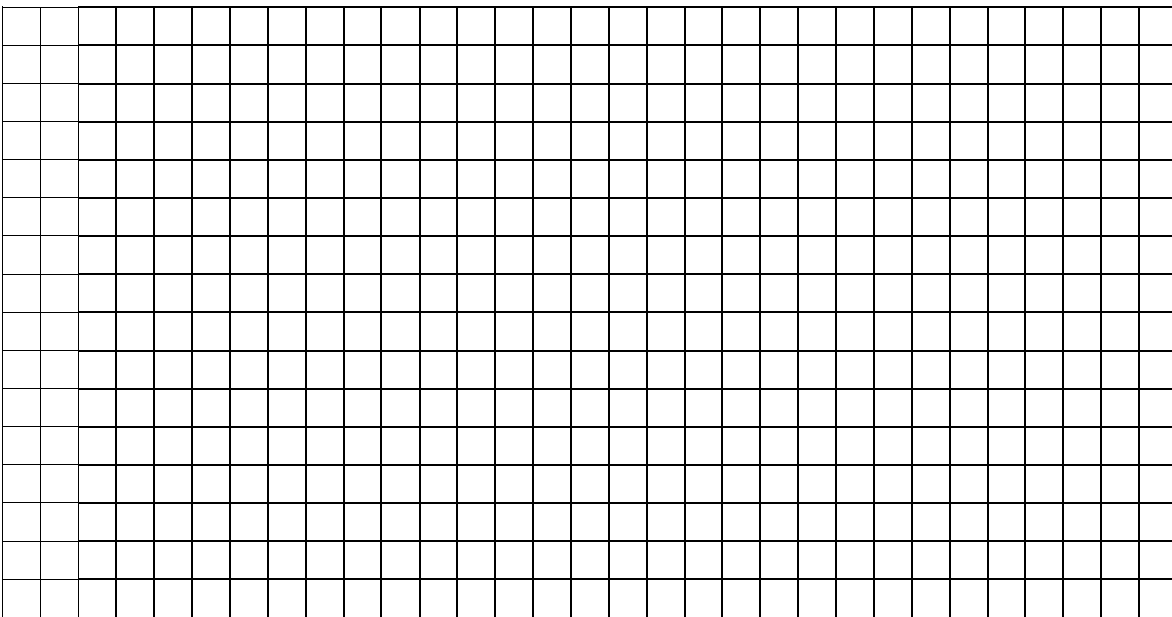


19.2. (3 pkt)

Przyjmując 25 cm jako odległość dobrego widzenia, oblicz ogniskową okularu, którego powiększenie wynosi 40.

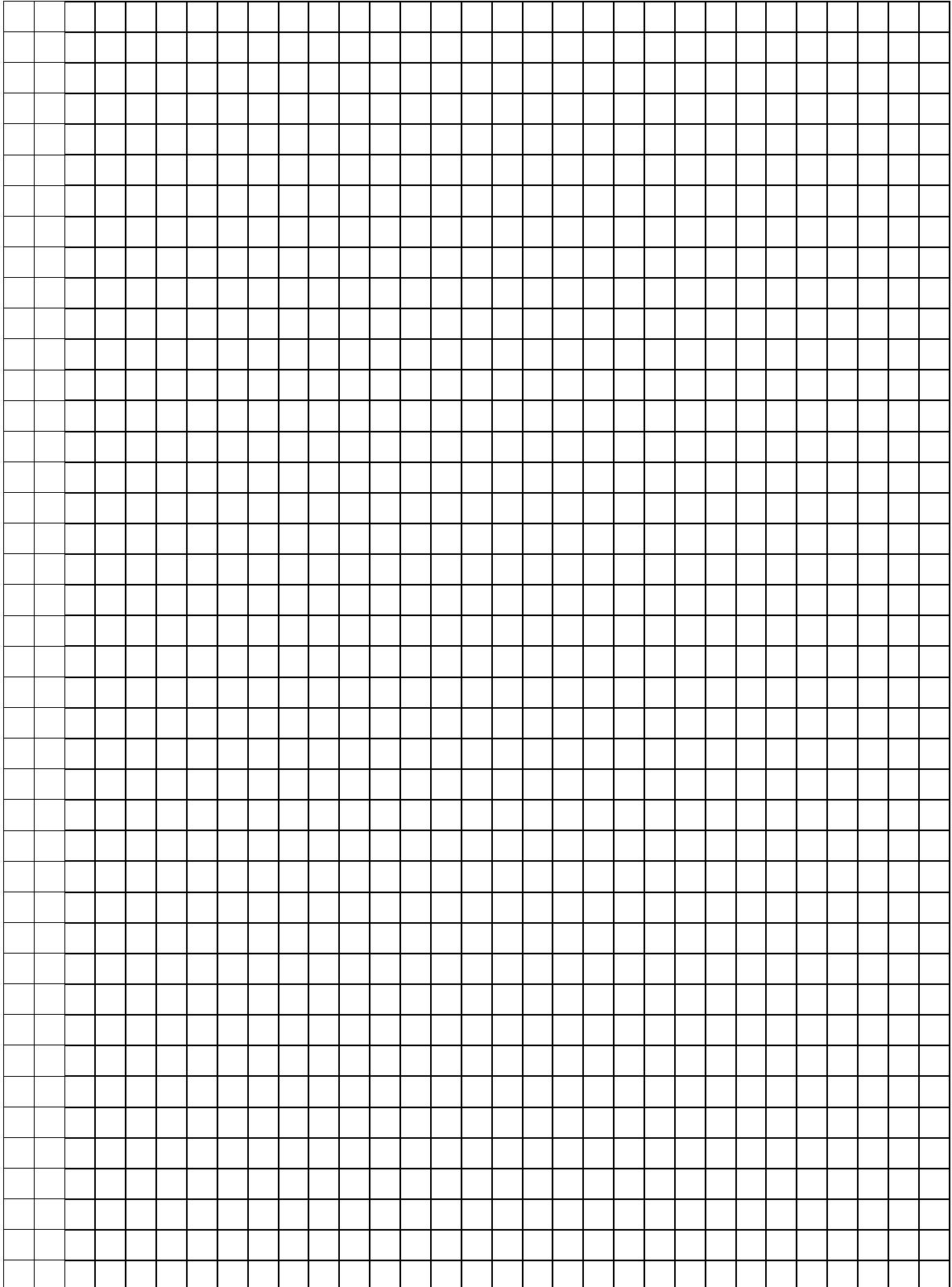
**Zadanie 20. Promieniowanie słoneczne (2 pkt)**

Oszacuj natężenie promieniowania docierającego ze Słońca do górnych warstw atmosfery Ziemi. Przyjmij, że moc promieniowania emitowanego przez Słońce wynosi $3,8 \cdot 10^{26}$ W i odległość od Słońca do Ziemi wynosi 150mln km.



Zadanie 21. (4 pkt)

Mając do dyspozycji świecąca żaróweczkę, linijkę, ekran i soczewkę skupiającą o nieznannej ogniskowej, opisz doświadczenie, pozwalające na wyznaczenie zdolności skupiającej soczewki (Z). W opisie wymień kolejne czynności i wielkości mierzone oraz wyjaśnij zależność matematyczną, z której można obliczyć Z na podstawie pomiarów.



BRUDNOPIS