

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.

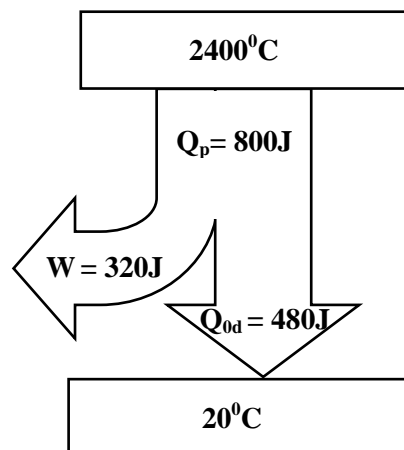
Zasada zachowania pędu jest spełniona

- 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 oślepa 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)**

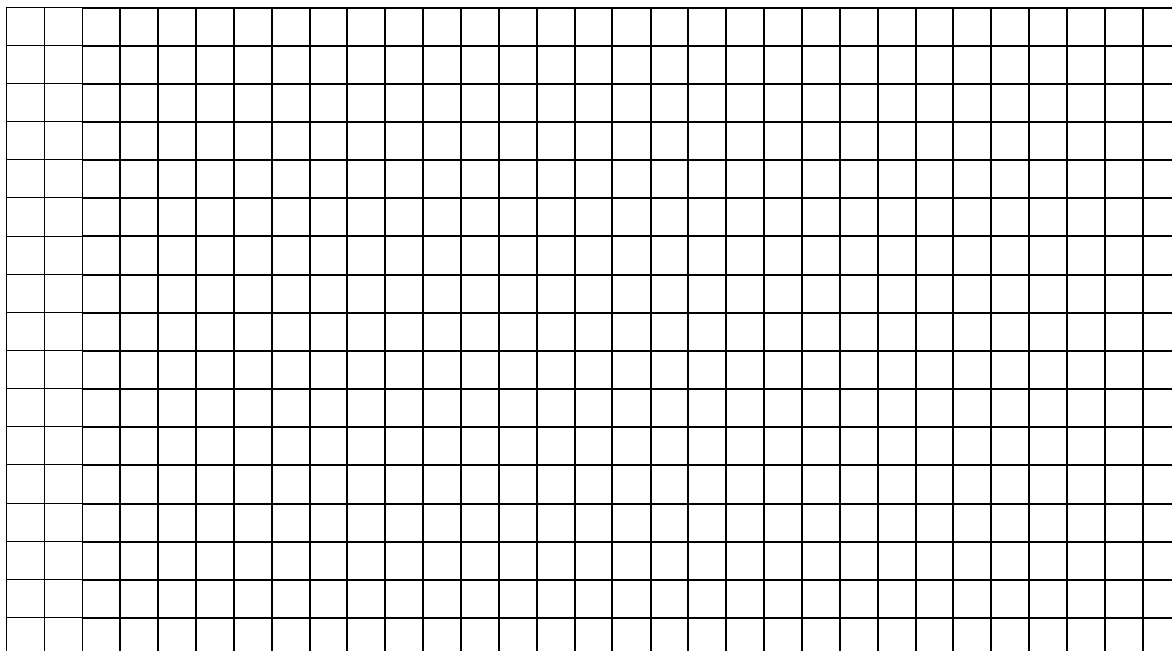
Elektron w polu elektrycznym **może poruszać się**

- 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.



**11.2. (3 pkt)**

Sprawdź i odpowiedz, czy trzeci samochód zderzy się z policyjnym, jeżeli długości samochodów są równe 5 m, a ich szerokości nie uwzględnimy.

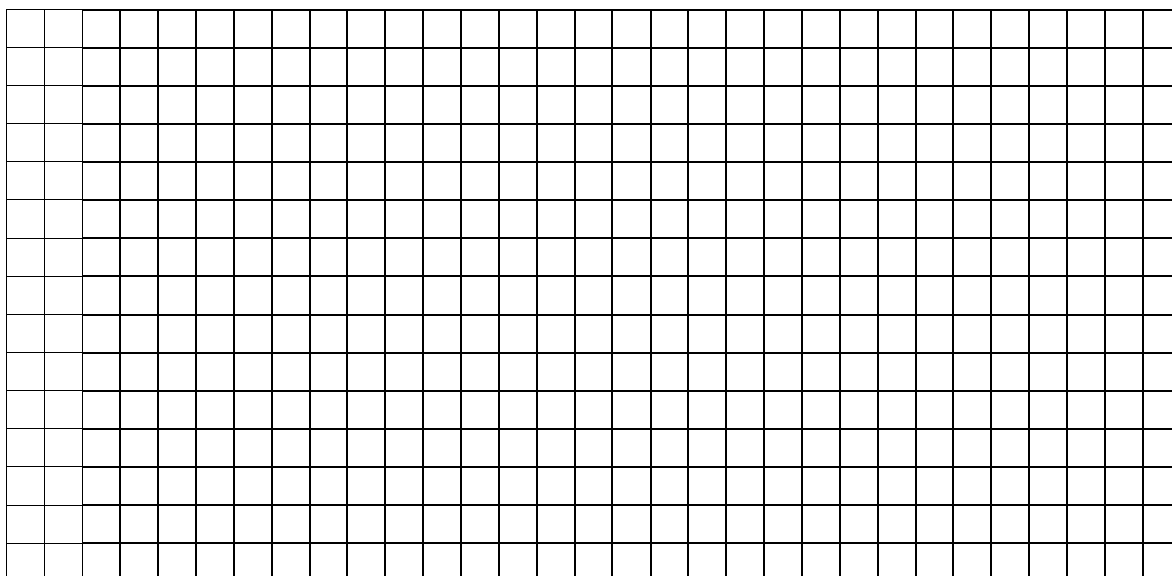


**Zadanie 12. Pomiar czasu (4 pkt)**

Autor powieści fantastycznonaukowej opisywał podróże międzygwiazdne, w których załoga opuściła Ziemię i podróżowała 5 lat z prędkością  $2,8 \cdot 10^8$  m/s, docierając do „zielonej planety”. Planeta nie nadawała się do zamieszkania i statek po wylądowaniu wyruszył w podróż powrotną na Ziemię z tą samą prędkością  $2,8 \cdot 10^8$  m/s. Po powrocie okazało się, że na Ziemi upłynęło prawie 30 lat.

**12.1. (2 pkt)**

Wykonując odpowiednie obliczenia uzasadnij, że różnica czasów opisana w książce jest prawdopodobna.







### Zadanie 14. Izotop promieniotwórczy (4pkt)

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

#### 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  $\alpha$  przez jądro aktynu. W równaniu użyj wybranego z tabeli symbolu.

$85 \text{ At}$	$86 \text{ Rn}$	$87 \text{ Fr}$	$88 \text{ Ra}$	$89 \text{ Ac}$	$90 \text{ Th}$	$91 \text{ Pa}$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

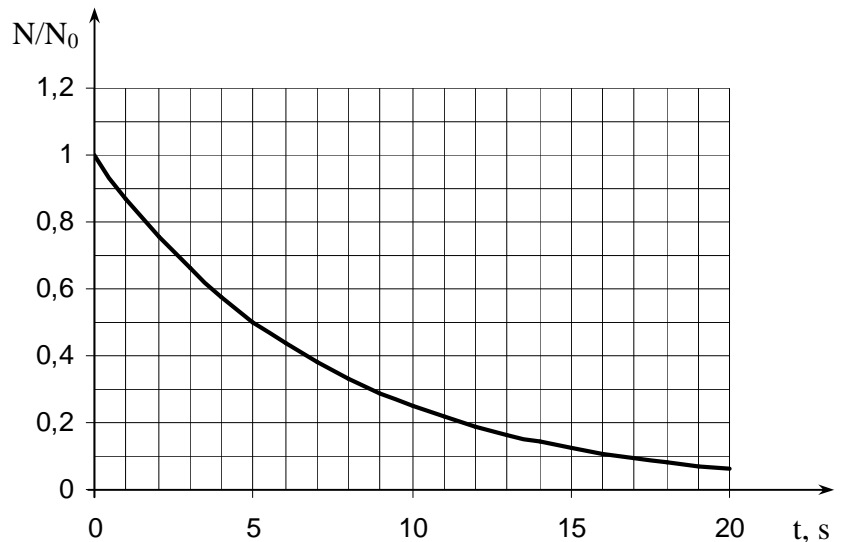


#### 14.3. (1 pkt)

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 .....



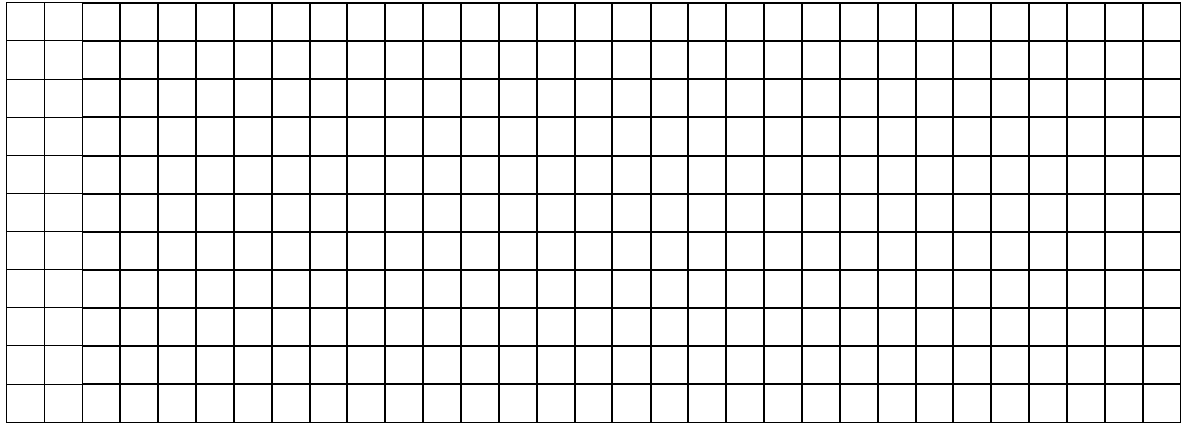


### Zadanie 15. Kozłowanie piłki (4 pkt)

Podczas kozłowania piłki zmienia się jej pęd, a piłka działa na podłogę siłą większą niż jej ciężar.

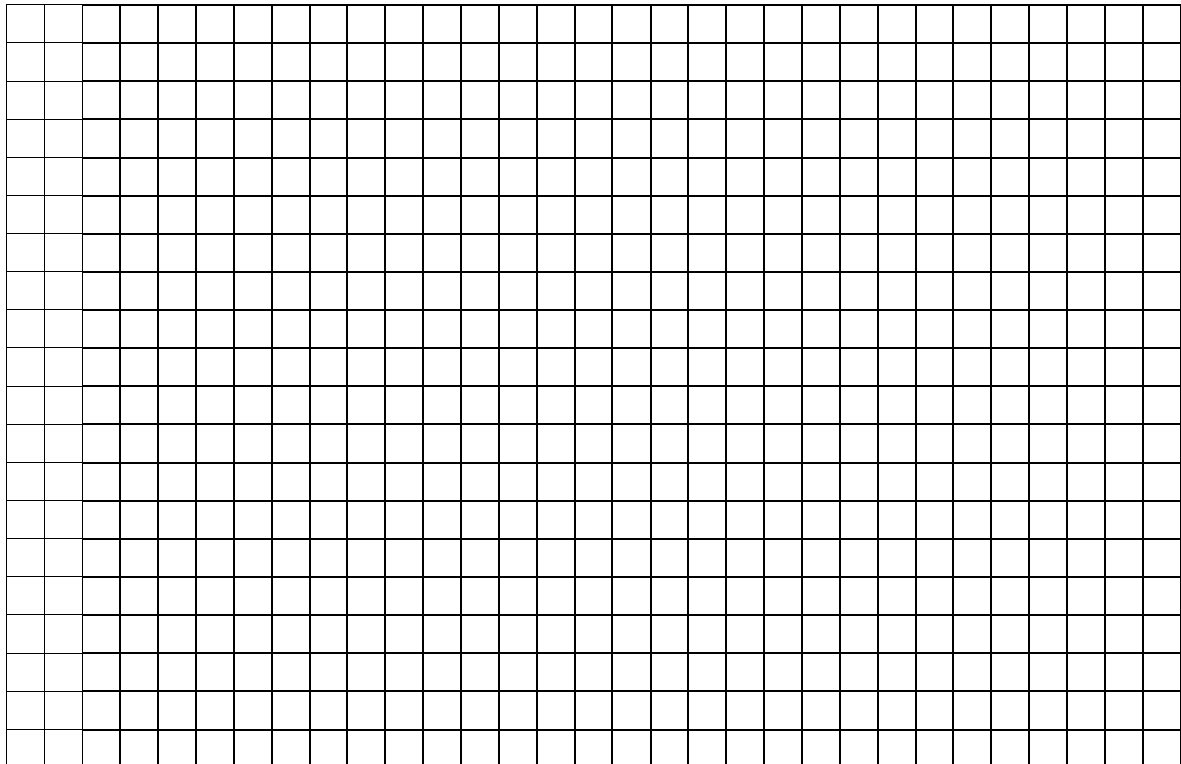
#### 15.1. (1 pkt)

Przyjmując , że piłka kozłowana przez koszykarza ma masę 580 g i uderzając o podłogę ma prędkość 12 m/s, a po odbiciu porusza się w górę z prędkością 10 m/s, uzasadnij, że zmiana pędu piłki wywołana zderzeniem wynosi ok.13 Ns.



#### 15.2. (1 pkt)

Piłka podczas odbicia odkształca się i jest w kontakcie z podłogą w czasie ok.20 ms. Oblicz średnią wartość siły działającej na piłkę podczas odbicia.





**16.2. (1 pkt)**

Dla każdej z wad wpisz nazwę soczewki korygującej.

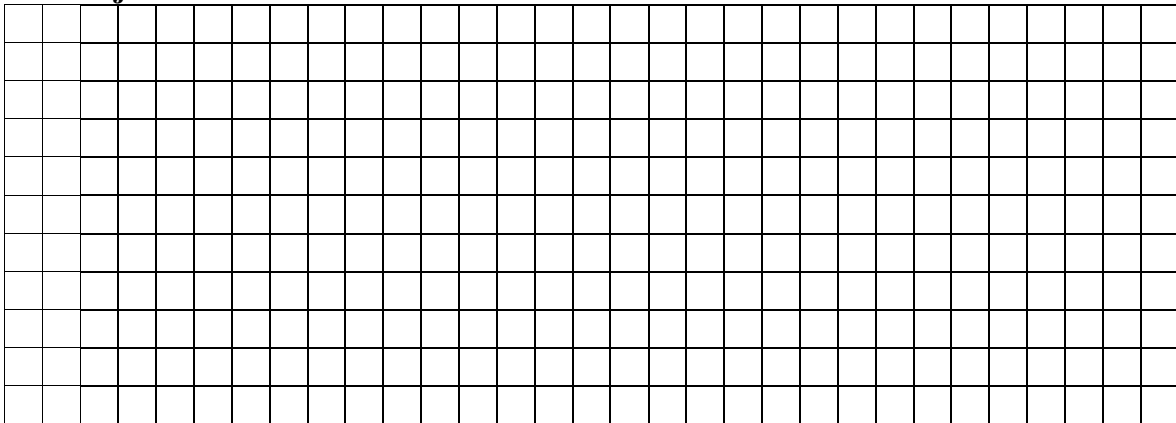
**Korekcja dalekowzroczności** - **soczewka** .....

**Korekcja krótkowzroczności** - **soczewka** .....

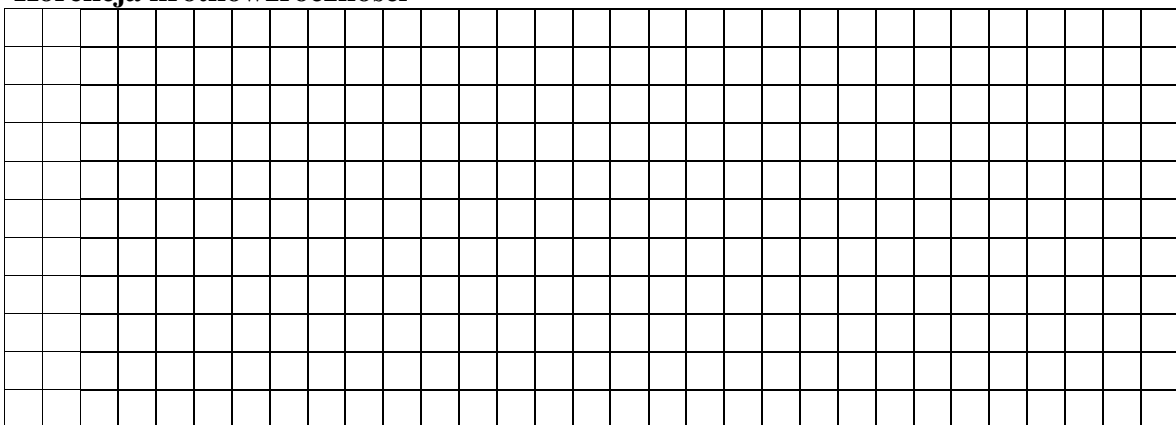
**16.3 (2 pkt)**

Przedstaw na rysunkach bieg promieni z uwzględnieniem korekcji. Uwzględnij bieg promieni pomiędzy soczewką korygującą i okiem oraz w środku oka.

**Korekcja dalekowzroczności**



**Korekcja krótkowzroczności**

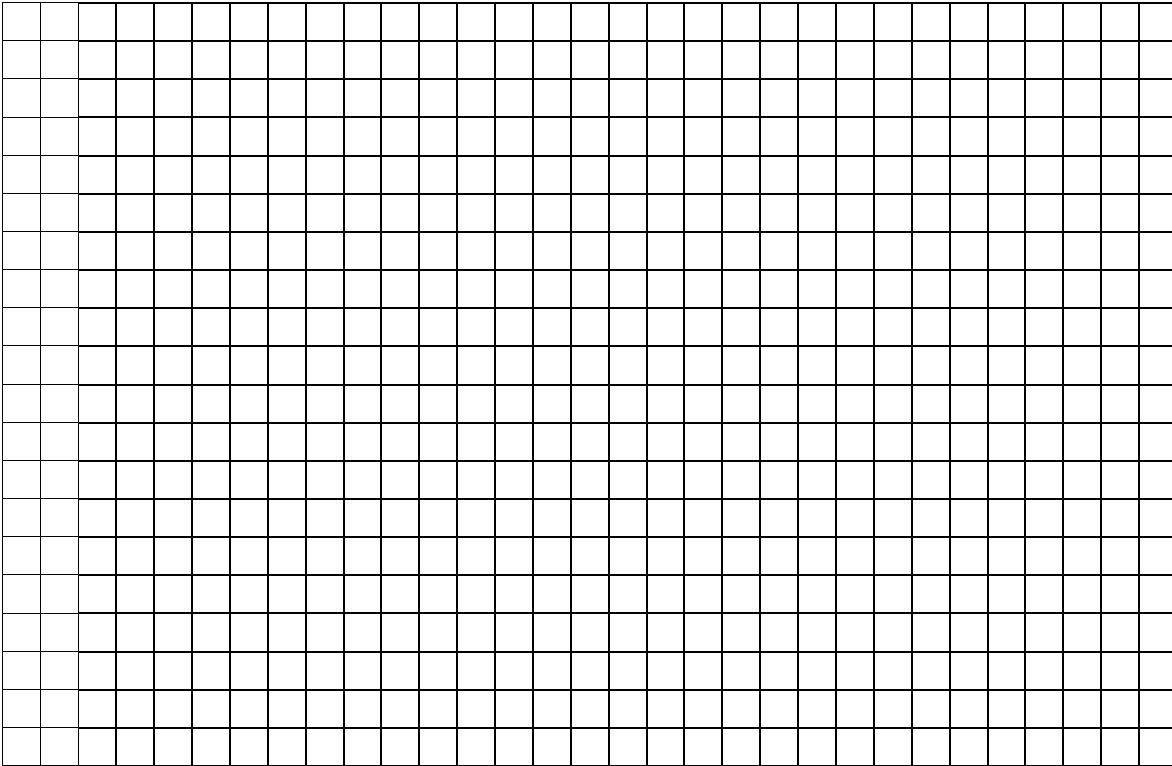




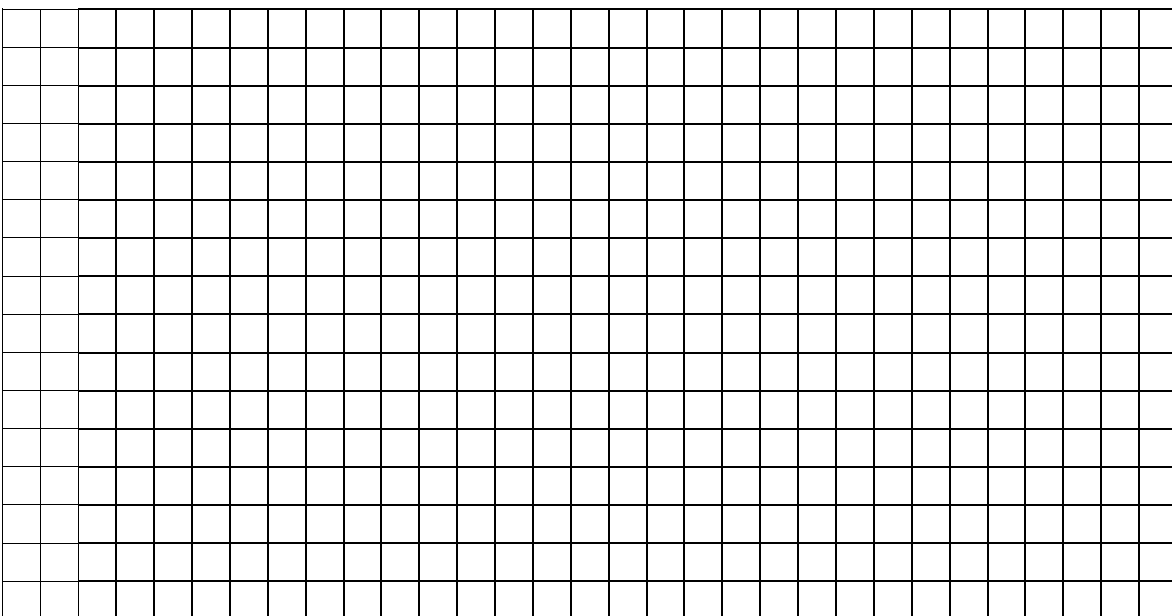


**19.2. (3 pkt)**

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

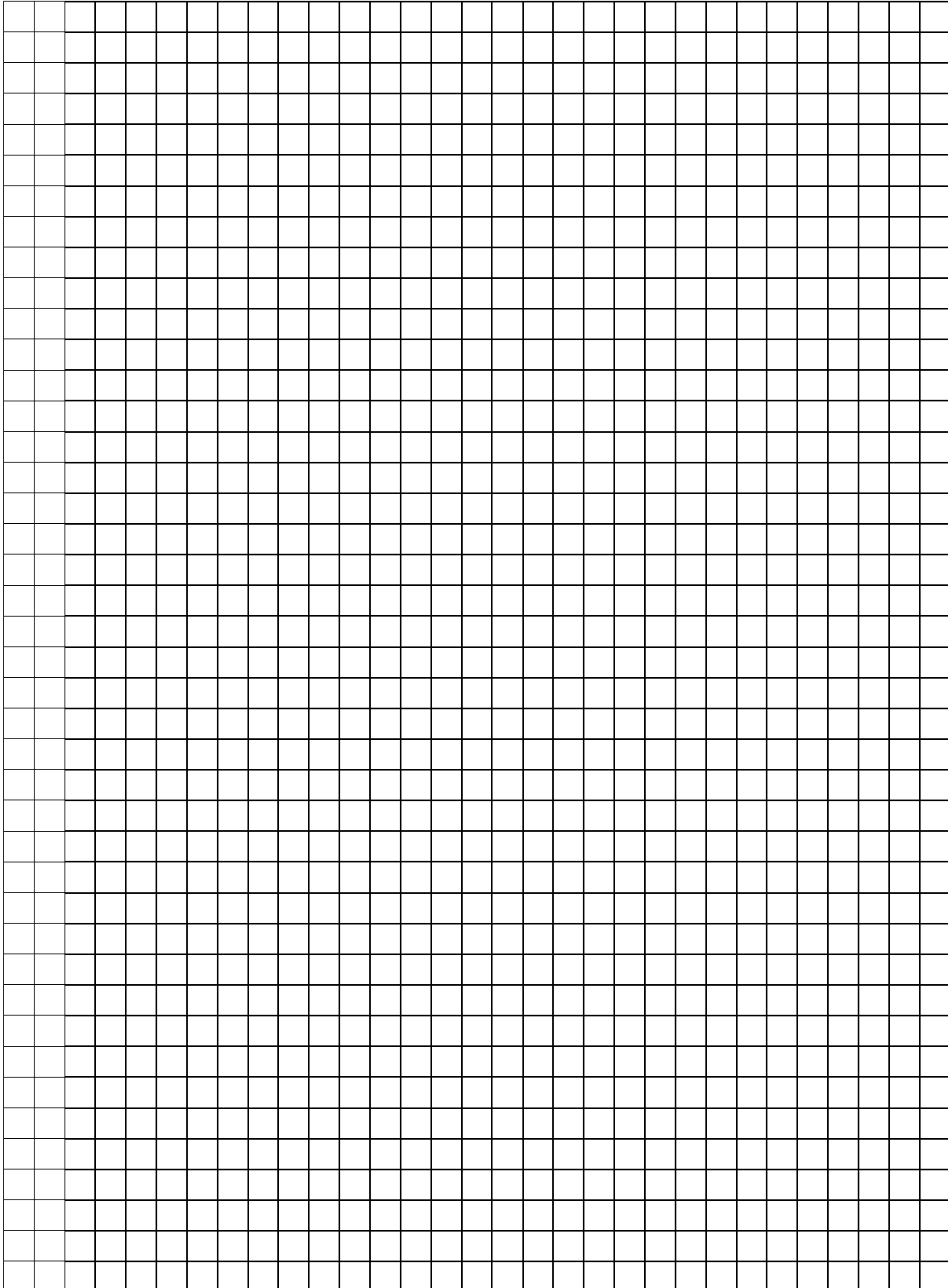
**Zadanie 20. Promieniowanie słoneczne (2 pkt)**

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**