

NUMER KODOWY

Kuratorium Oświaty w Katowicach

**KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI I ASTRONOMII
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ GIMNAZJALNYCH**

Etap III

13 marca 2009 r.

Drogi uczestniku Konkursu

Gratulacje! Przeszedłeś przez dwa etapy konkursu z fizyki i astronomii. Przed Tobą **FINAŁ**.

Masz do rozwiązania **dwa zadania rachunkowe, jedno zadanie problemowe i test mieszany** składający się z **10 pytań-zadań**.

Rozwiązanie każdego zadania oraz odpowiedzi na pytania testowe zapisz czytelnie **piórem lub długopisem**.

Na rozwiązanie zadań i testu masz **90 minut**.

Za poprawne rozwiązanie zadań możesz otrzymać w sumie **30 punktów**. Za każde poprawnie rozwiązane pytanie testowe otrzymujesz **1 punkt**. W sumie za rozwiązanie testu i zadań możesz uzyskać **40 punktów**.

Aby zostać laureatem konkursu musisz uzyskać minimum **90%** możliwych do zdobycia punktów, czyli co najmniej **36 punktów**.

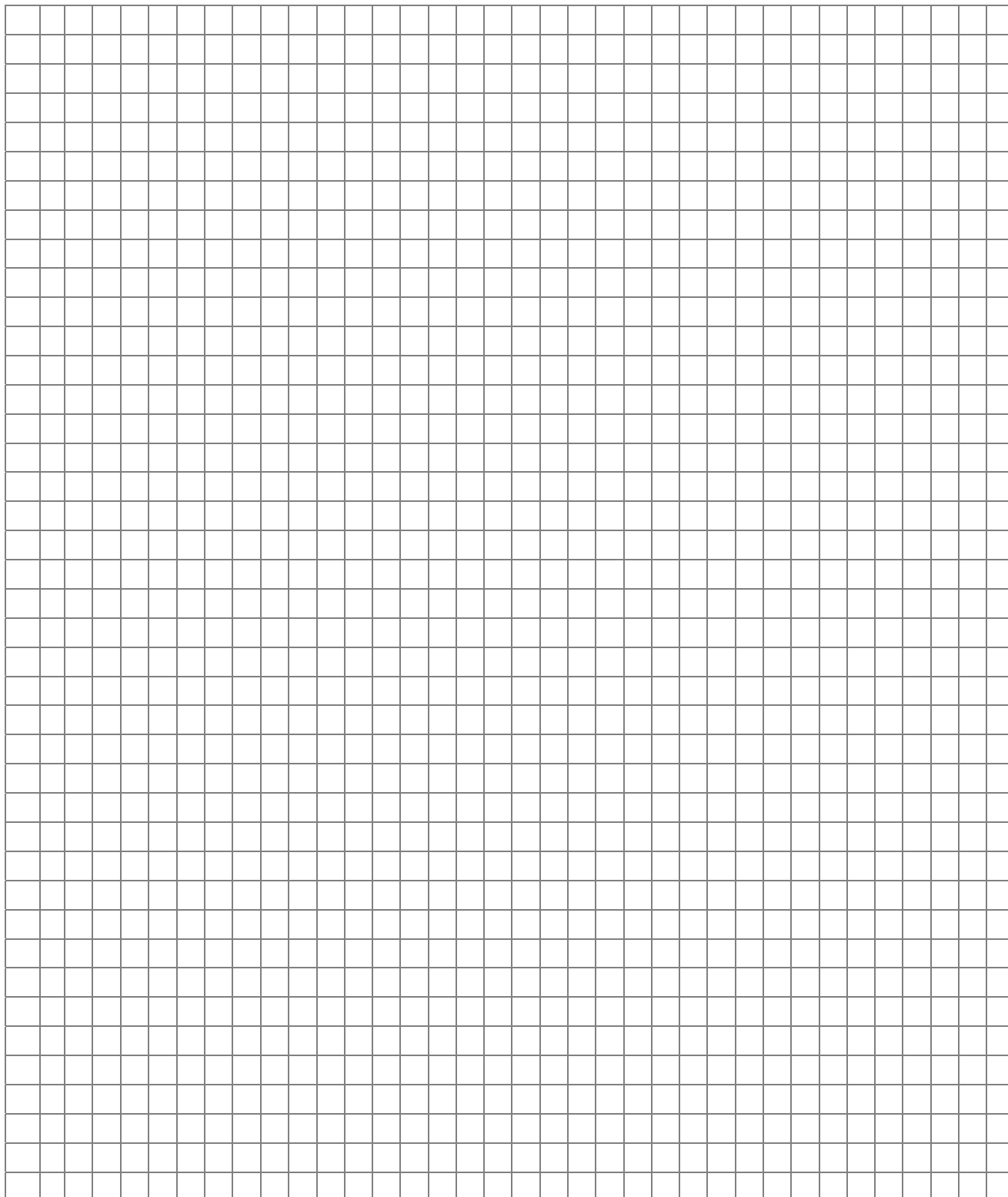
W punktacji za zadania nie przyjmuje się punktów mniejszych niż 0,5.

Życzymy powodzenia!

| Zadanie | Zad. 1 | Zad. 2 | Zad. 3 | Test | Razem |
|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| punkty | | | | | |

Zadanie 1 (12 punktów)

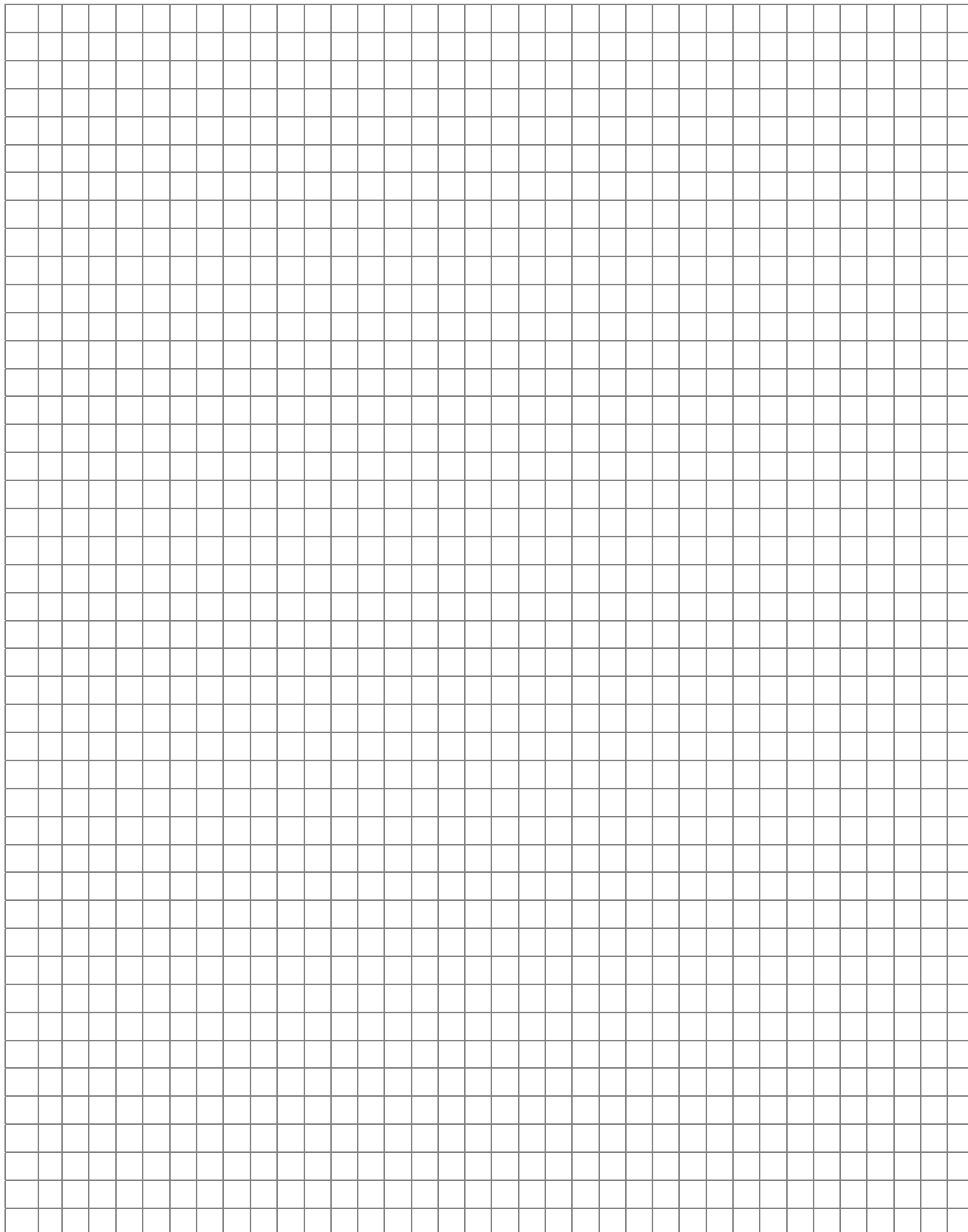
Uzwojenie pierwotne transformatora zasilanego napięciem 220 V liczy 550 zwojów. Obwód wtórny tego transformatora stanowi rynnienka metalowa o kształcie pierścienia, mająca opór $0,002\Omega$, do której nalano 10 g wody o temperaturze 20°C . *Oblicz, po jakim czasie od włączenia transformatora do sieci woda w rynience zagotuje się. Oblicz natężenie prądu w uzwojeniu pierwotnym i w uzwojeniu wtórnym.* Pomiń przyrost energii wewnętrznej rynnienki i załóż, że nie ma żadnych strat energii. Ciepło właściwe wody $c_w = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$.



Zadanie 2 (9 punktów)

Do soczewki skupiającej o ogniskowej f zbliżamy palącą się świeczkę z odległości $3f$ do odległości $2f$ od soczewki.

- Wykonaj starannie konstrukcję dwóch obrazów świeczki utworzonych przez świeczkę dla odległości $2f$ i $3f$;
- Na podstawie rysunków oszacuj odległości utworzonych obrazów;
- Gdzie należy umieścić świeczkę aby nie otrzymać obrazu (wykonaj rysunek)?



TEST

1. Potrawy szybciej gotują się w szybkowarach głównie dlatego, że:

- A) szybkowary są wykonane ze specjalnych stopów i gotowanie w nich zachodzi w temperaturze znacznie niższej niż 100°C ,
- B) gotowanie w nich odbywa się pod zwiększonym ciśnieniem, a więc także w wyższej, niż 100°C temperaturze,
- C) eliminują one zjawisko wyparowywania wody z gotowanych potraw,
- D) potrawy są w nich bardzo dobrze izolowane od otoczenia.

2. Ciało o masie 0,4 kg pływa po wodzie tak, że $\frac{1}{12}$ jego objętości jest zanurzona.

Jaka jest objętość tego ciała?

- A) $4,8 \text{ dm}^3$,
- B) $\frac{1}{12} \text{ dm}^3$,
- C) 4 dm^3 ,
- D) $33,3... \text{ dm}^3$.

3. Częstotliwość obiegu tarczy wskazówki minutowej zegara prawidłowo odmierzającego czas wynosi:

- A) $\frac{1}{3600} \text{ Hz}$,
- B) $\frac{1}{60} \text{ Hz}$,
- C) 1 Hz ,
- D) 60 Hz .

4. Kamil i Jola widzieli wiele zjawisk optycznych zachodzących w przyrodzie. Wypisali je w kolumnie, a następnie w kolumnie obok wypisali zjawiska, o których uczyli się na lekcjach fizyki. Połącz w pary efekty zaobserwowane przez rodzeństwo w przyrodzie ze zjawiskami, w wyniku których one powstały.

| | |
|------------------|----------------------------|
| tęcza | rozproszenie światła |
| cień | prostoliniowy bieg światła |
| miraże | rozszczerzenie światła |
| niebieskie niebo | załamanie światła. |

5. Kamil przeczytał, że reaktor jądrowy to urządzenie, które znajduje zastosowanie w różnych dziedzinach życia. Wybierz zdanie, które **błędnie** opisuje funkcjonowanie i zastosowanie reaktorów jądrowych:

- A) w reaktorze zachodzi w sposób kontrolowany zjawisko rozszczepienia jądra atomowego, w wyniku czego uwalniana jest energia. ponieważ energia uzyskana w reakcji rozszczepienia może być bardzo duża, reaktor stanowi alternatywne źródło energii,
- B) w reaktorze jądrowym zachodzi w sposób kontrolowany zjawisko syntezy termojądrowej, w wyniku czego uwalniana jest energia i dlatego reaktor stanowi alternatywne źródło energii,
- C) reaktor jądrowy służy między innymi do produkcji izotopów promieniotwórczych wykorzystywanych w medycynie,
- D) w wyniku pracy reaktora powstają niebezpieczne dla zdrowia i życia ludzi odpady promieniotwórcze.

6. Połącz strzałkami nazwy z odpowiadającymi im obiektami:

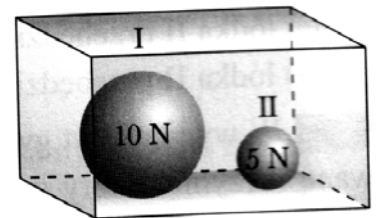
| | |
|-----------|---------------|
| gwiazda | Droga Mleczna |
| planeta | Halley'a |
| kometa | Słońce |
| galaktyka | Io |
| księżyc | Mars |

7. Rowerzysta porusza się z prędkością $20 \frac{km}{h}$. Z jaką prędkością względem ziemi porusza się najniższy i najwyższy punkt koła?

- A) odpowiednio $0 \frac{km}{h}$ i $40 \frac{km}{h}$, B) odpowiednio $20 \frac{km}{h}$ i $20 \frac{km}{h}$,
 C) odpowiednio $10 \frac{km}{h}$ i $20 \frac{km}{h}$, D) odpowiednio $40 \frac{km}{h}$ i $0 \frac{km}{h}$.

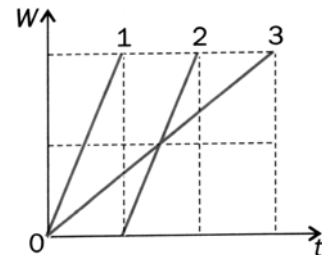
8. W pojemniku znajdują się dwie kule o ciężarach 10 N i 5 N. Jeżeli pojemnik ten wraz z kulami zacznie spadać swobodnie, to:

- A) większy nacisk na podstawę wywierać będzie kula I,
 B) większy nacisk na podstawę wywierać będzie kula II,
 C) obie kule nie będą wywierały nacisku na podstawę,
 D) obie kule wywierać będą nacisk na ściankę górną?



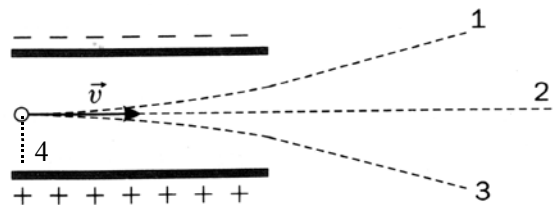
9. Wykres przedstawia zależność wykonanej pracy (W) od czasu (t) jej wykonania dla trzech maszyn (1, 2, 3). Wynika z niego, że:

- A) praca wykonana przez maszyny była taka sama,
 B) największą pracę wykonała maszyna 1,
 C) największą pracę wykonała maszyna 2,
 D) prace wykonane przez maszyny 1 i 3 były jednakowe i mniejsze od pracy maszyny 2.



10. Pomiędzy równoległe, naelektryzowane różnoimiennie płytki wlatuje elektron z prędkością równoległą do płytek. Jak zachowa się między płytkami?

- A) Będzie poruszał się po torze 1,
 B) Będzie poruszał się po torze 2,
 C) Będzie poruszał się po torze 3,
 D) Będzie poruszał się po torze 4.



KLUCZ ODPOWIEDZI

We wszystkich zadaniach przyjmujemy stałą punktację:

- 0,5 p. za wypisanie pełnych danych;
- 0,5 p. za słowną odpowiedź do zadania;
- 1 p. za poprawny rachunek jednostek w całym zadaniu;
- 1 p. za poprawne rachunki na danych liczbowych.

Dodatkowe punkty za kolejne kroki podane są w kluczu odpowiedzi. Maksymalną ilość punktów przyznajemy za prawidłowo rozwiązane zadanie inną metodą.

Za każdą dobrą odpowiedź w teście przyznajemy 1 p. W przypadku pytań 4 i 6 – **1p.** za prawidłowe **wszystkie** połączenia.

Zadanie 1 (12 punktów)

Dane:

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$n_p = 550$$

$$n_w = 1$$

$$R = 0,002 \Omega$$

$$m = 10 \text{ g} = 0,01 \text{ kg}$$

$$t_1 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ \text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

Szukane:

$$\tau = ?, I_p = ?, I_w = ?$$

Rozwiązanie:

$$\frac{U_p}{U_w} = \frac{n_p}{n_w} \Rightarrow U_w = \frac{U_p \cdot n_w}{n_p} \quad \mathbf{2p.}$$

$$E_{el} = \frac{U_w^2}{R} \cdot \tau \Rightarrow \tau = \frac{E_{el} \cdot R}{U_w^2} \quad \mathbf{2p.}$$

$$E_{el} = Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \quad \mathbf{1p.}$$

$$\tau = \frac{c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \cdot R \cdot n_p^2}{U_p^2 \cdot n_w^2} \quad \mathbf{1p.}$$

$$\tau = \frac{4200 \cdot 0,01 \cdot (100 - 20) \cdot 0,002 \cdot 550^2}{220^2 \cdot 1^2} \left[\frac{\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot \text{kg} \cdot ^\circ \text{C} \cdot \Omega}{\text{V}^2} \right] = \frac{2032800}{48400} \left[\frac{\text{J} \cdot \Omega}{\text{V}^2} \right] = 42 \left[\frac{\text{J} \cdot \Omega}{\text{V}^2} \right] = 42 \left[\frac{\text{V} \cdot \text{C}}{\text{A} \cdot \text{V}} \right] = 42[\text{s}]$$

Odp. : Woda zagotuje się po 42 sekundach.

$$I_w = \frac{U_w}{R} = \frac{U_p \cdot n_w}{R \cdot n_p} \quad \mathbf{1p.}$$

$$I_w = \frac{220 \cdot 1}{0,002 \cdot 550} \left[\frac{\text{V}}{\Omega} \right] = 200[\text{A}]$$

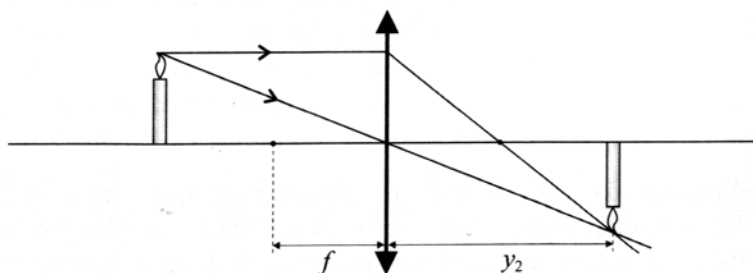
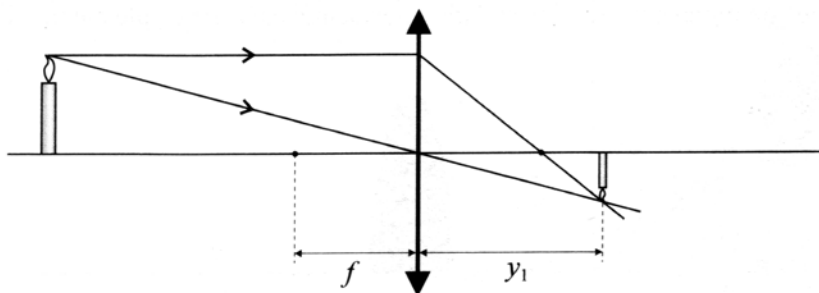
$$\frac{I_p}{I_w} = \frac{n_w}{n_p} \Rightarrow I_p = \frac{I_w \cdot n_w}{n_p} \quad \mathbf{2p.}$$

$$I_p = \frac{200 \cdot 1}{550} [\text{A}] = 0,36[\text{A}]$$

Odp. : Natężenie prądu w uzwojeniu pierwotnym wynosi 0,36 A, a w uzwojeniu wtórnym 200 A.

Zadanie 2. (9 punktów)

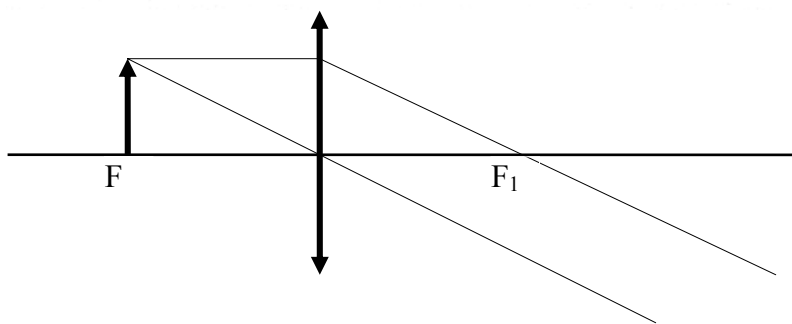
a) Za każdą poprawną konstrukcję po 2 p. – w sumie 4p.



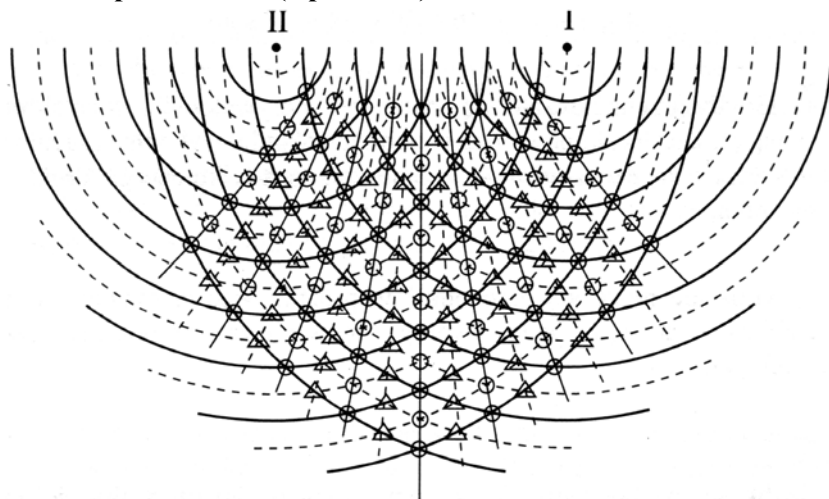
b) $y_1 \approx 1,5f$ $y_2 \approx 2f$ 2p.

c) świeczkę należy umieścić w ognisku soczewki skupiającej, wówczas nie otrzymuje się obrazu tylko wiązkę promieni równoległych.

(2p. za konstrukcję, 1p. za słowną odpowiedź) razem 3p.



Zadanie problemowe (9 punktów)



- a) w tych miejscach fale ulegną maksymalnemu wzmocnieniu, -1p.
- b) w tych miejscach fale ulegną maksymalnemu wzmocnieniu, - 1p.
- c) w tych miejscach fale ulegną maksymalnemu osłabieniu lub jeśli amplitudy są jednakowe – całkowitemu wygaszeniu, 1p.
- d) punkty maksymalnego wzmocnienia układają się na jednych liniach, a punkty maksymalnego osłabienia na innych, leżących pomiędzy liniami maksymalnego wzmocnienia. 1p.
- e) Gdy stoję na linii łączącej punkty maksymalnego osłabienia nic nie słyszę, albo bardzo słaby dźwięk 1p. Gdy jeden

głośnik zostanie wyłączony będę słyszał głośniejszy dźwięk, ale nie tak głośny jak gdybym stał na którejś z linii maksymalnego wzmocnienia. 2p.

Za poprawne zaznaczenia na rysunku – 2p.

Test: 1B); 2A); 3A); 4: tęcza – rozszczepienie światła; cień - prostoliniowy bieg światła; miraż – załamanie światła; niebieskie niebo – rozproszenie światła; **5B); 6:** gwiazda – Słońce; planeta – Mars; kometa – Halley’a; galaktyka – Droga Mleczna; księżyc – Io; **7A); 8C); 9A); 10C).**