KLUCZ ODPOWIEDZI · DLA NAUCZYCIELA

Sprawdzian z optyki

Grupa A

1. (1 pkt) **B**

2. (1 pkt) **C**

3. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. F; 3. F; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–D, 3–B, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) dioptriach; (2) ekranie** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Ugięcie zachodzi zawsze, ale kąt ugięcia jest tym większy, im większa jest długość fali, a przeszkoda (szczelina) mniejsza. Fala niebieska jest krótsza od czerwonej, więc kąt ugięcia zmaleje, a prążki zbliżą się do siebie.
Punktacja: Kąt ugięcia jest tym większy, im większa jest długość fali (1 pkt) + wniosek: dla światła niebieskiego (krótsza fala) kąt ugięcia jest mniejszy, a obraz dyfrakcyjny węższy (1 pkt). 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Światłowód składa się z rdzenia (szkło o n_1) otoczonego płaszczem (szkło o $n_2 < n_1$). Światło wprowadzone do rdzenia pada na granicę rdzeń-płaszcz pod kątem większym od kąta granicznego, ulegając całkowitemu wewnętrznemu odbiciu. Wiązka jest 'uwięziona' w rdzeniu i przesyłana na duże odległości z minimalnymi stratami.
Punktacja: Całkowite wewnętrzne odbicie na granicy rdzeń-płaszcz (1 pkt). Warunek: $n_{rdzeń} > n_{płaszcz}$, kąt padania > kąt graniczny (1 pkt). Razem 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{2}{30} + \frac{1}{30} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$, stąd $f = 10\ \text{cm}$.
Punktacja: Zastosowanie równania zwierciadła $\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ (1 pkt) + poprawne obliczenie ogniskowej $f = 10\ \text{cm}$ (1 pkt). Razem 2 pkt.

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: a) Z równania soczewki: $\frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{3-2}{60} = \frac{1}{60}$, więc $d' = 60$ cm. Obraz jest rzeczywisty. b) Powiększenie: $m = \frac{d'}{d} = \frac{60}{30} = 2$. Obraz jest dwukrotnie większy od przedmiotu.
Punktacja: a) Zastosowanie równania soczewki $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ i obliczenie $d' = 60$ cm (1 pkt). b) Obliczenie powiększenia $m = \frac{d'}{d} = 2$ (1 pkt). Łącznie 2 pkt.

Grupa B

1. (1 pkt) **A, D**

2. (1 pkt) **B**

3. (4 pkt) **1. P; 2. F; 3. F; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. F; 3. F; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–B, 2–D, 3–A, 4–C** — po 1 pkt za parę

6. (2 pkt) **(1) pozorny; (2) pozorny** — po 1 pkt za lukę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Polaryzacja to selekcja kierunku drgań fali. W fali podłużnej drgania odbywają się wzdłuż kierunku rozchodzenia i nie ma czego 'filtrować'. Fakt, że polaryzator przepuszcza składową drgań w jednym kierunku, dowodzi że drgania zachodzą prostopadle do kierunku rozchodzenia — fala jest poprzeczna. Gdy osie dwóch polaryzatorów są prostopadłe, drugi polaryzator blokuje składową przepuszczoną przez pierwszy → natężenie światła spada do zera.
Punktacja: Wyjaśnienie: polaryzacja = uporządkowanie drgań w jednej płaszczyźnie, możliwe tylko dla fal poprzecznych (1 pkt). Prostopadłe polaryzatory → wygaszenie światła (1 pkt). Razem 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: (a) $d_i = 0{,}60\ \mathrm{m}$. (b) Obraz rzeczywisty, odwrócony, 2-krotnie powiększony.
Punktacja: (a) $\frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} = 5 - 3{,}33 = 1{,}67\ \mathrm{m}^{-1}$, $d_i = 0{,}60\ \mathrm{m}$ (1 pkt). (b) Obraz rzeczywisty, odwrócony, 2-krotnie powiększony ($|m| = d_i/d_o = 2$) (1 pkt). Łącznie 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Luneta: soczewka jako obiektyw → obraz w ognisku → okular powiększa. Newton: zwierciadło wklęsłe jako obiektyw → małe zwierciadło płaskie odchyla wiązkę → okular z boku. Zalety zwierciadła: brak aberracji chromatycznej (różne λ nie rozszczepiają się), można podpierać od tyłu (nie ugina się pod ciężarem jak soczewka), łatwiejsze szlifowanie jednej powierzchni.
Punktacja: Luneta: obiektyw-soczewka + okular-soczewka. Newton: obiektyw-zwierciadło wklęsłe + zwierciadełko płaskie + okular (1 pkt). Zalety: brak aberracji chromatycznej, łatwiejsze do wykonania w dużych rozmiarach, podpieranie od tyłu (1 pkt). Razem 2 pkt.

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: (a) $d_i = 60\ \mathrm{cm}$; (b) $h_i = -6\ \mathrm{cm}$ – obraz rzeczywisty, odwrócony, dwukrotnie powiększony.
Punktacja: (a) $\frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{1}{60}$; $d_i = 60\ \mathrm{cm}$ (1 pkt). (b) $m = -d_i/d_o = -2$; $h_i = -6\ \mathrm{cm}$ (obraz rzeczywisty, odwrócony, powiększony 2×) (1 pkt). 2 pkt.

Skala ocen (orientacyjna, 24 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	22–24 pkt
dobry (4)	18–21 pkt
dostateczny (3)	12–17 pkt
dopuszczający (2)	8–11 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/optyka**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.