



Ogólnopolskie Igrzyska Optyczne

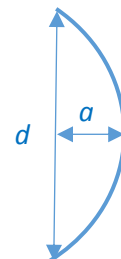
I Etap - eliminacje

- Długość fali światła czerwonego w wodzie ($n=1,33$) jest równa 650 nm. W powietrzu długość fali tego światła wynosi:
 - ok. 785 nm;
 - ok. 865 nm;
 - ok. 490 nm;
 - ok. 560 nm.
- Zdolność skupiająca szklanej soczewki dwuwypukłej po zanurzeniu w wodzie, w porównaniu z jej zdolnością skupiającą w powietrzu:
 - nie zmienia się;
 - wzrośnie;
 - zmaleje;
 - wzrośnie lub zmaleje w zależności od długości fali światła przechodzącego przez soczewkę.
- Jeżeli obserwujemy dwie identyczne gwiazdy A i B, a rejestrowane natężenie światła pochodzącego od gwiazdy B jest dwa razy mniejsze niż od gwiazdy A, można przypuszczać, że:
 - gwiazda B znajduje się ok. 1,4 razy dalej niż gwiazda A;
 - gwiazda B znajduje się ok. 2 razy dalej niż gwiazda A;
 - gwiazda B znajduje się ok. 4 razy dalej niż gwiazda A;
 - Gwiazda B znajduje się ok. 1,4 razy bliżej niż gwiazda A.
- Przyjmijmy, że ogniskowa soczewki oka ludzkiego, zbudowanego z tkanki o współczynniku załamania $n_s = 1,4$, zanurzona w ciele szklistym o współczynniku załamania $n_1 = 1,34$ ma długość ogniskową równą $f_1 = 17\text{mm}$. Jaką długość ogniskową miałaby ta soczewka w powietrzu?
 - ok. 1,9 mm;
 - ok. 150 mm;
 - ok. 12,7 mm;
 - ok. 22,8 mm.
- Zimorodek polujący na rybę, którą widzi pod wodą, aby ją złapać musi atakować pod kątem (względem powierzchni wody):
 - mniejszym niż wynikający z kierunku obserwacji;
 - większym niż wynikający z kierunku obserwacji;
 - takim samym jak wynikający z kierunku obserwacji;
 - czasem większym, czasem mniejszym – to zależy od głębokości na jakiej jest ryba.
- Przez płytę CD pozbawioną warstwy odbijającej przechodzi promień lasera o długości fali 658 nm i ulega dyfrakcji i interferencji. Widmo interferencyjne powstaje na ekranie odległym od płyty o 1m. Pierwszy rząd interferencji występuje dla promieni rozchodzących się pod kątem



26° względem wiązki padającej. Oznacza to, że odległość między ścieżkami płyty (stanowiącymi szczeliny siatki dyfrakcyjnej) wynosi:

- ok. 15 nanometrów;
 - ok. 0,83 mikrometra;
 - ok. 1,5 mikrometra;
 - ok. 900 nanometrów.
7. Jaka jest ogniskowa obiektywu projektora, gdy wyświetla ostry obraz matrycy znajdującej się w odległości 3 cm od niego na ekranie oddalonym o 6 m?
- ok. 3 mm;
 - ok. 6 mm;
 - ok. 3 cm;
 - ok. 60 mm.
8. Światło rozchodzące się w pewnej cieczy ma długość fali 300 nm, a po przejściu do powietrza długość fali tego światła wynosi 600 nm. Kąt graniczny dla tej cieczy jest równy:
- 30°;
 - 45°;
 - 60°;
 - 75°.
9. Czerwone zabarwienie zachodzącego Słońca jest efektem:
- rozpraszania światła w atmosferze;
 - pochłaniania światła w atmosferze;
 - zmiany temperatury powietrza wraz z wysokością;
 - zmieniającej się odległości Ziemi od Słońca.
10. Zdrowe oko człowieka ma w przybliżeniu kształt kuli o średnicy 2,5 cm. Odległość dobrego widzenia dla takiego oka wynosi 25 cm. Kamil nosi soczewki kontaktowe o zdolności skupiającej równej -6 dioptrii. W jakiej odległości musi trzymać gazetę, aby przeczytać artykuł, jeżeli nie ma założonych soczewek?
- 5 cm;
 - 10 cm;
 - 20 cm;
 - 30 cm.
11. Ile wynosi odległość ogniskowa dla zwierciadła wklęsłego, jeżeli jego średnica d jest równa 40 cm, a „głębokość” a jest równa 40 mm (patrz rysunek)?



12. Jak zmienia się wielkość obrazu świecy przy zbliżaniu jej do zwierciadła wklęsłego i wypukłego?

Do wypukłego:

Do wklęsłego:



- a) powiększa się, zmniejsza się;
b) powiększa się, powiększa się;
c) zmniejsza się, zmniejsza się;
d) zmniejsza się, powiększa się.

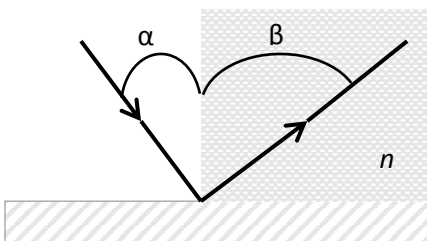
13. Nietoperz leci pod latarnią po linii prostej nachylonej do płaskiej powierzchni ziemi pod kątem 60° . Jego cień porusza się po ziemi z szybkością 4 m/s. Ile wynosi szybkość nietoperza?

- a) 2 m/s;
b) 4 m/s;
c) 6 m/s;
d) 8 m/s.

14. Układ optyczny składa się z dwóch soczewek skupiających S_1 i S_2 o ogniskowych odpowiednio f_1, f_2 . Soczewki są ustawione w ten sposób, że mają wspólną oś optyczną oraz wspólne ognisko. Na soczewkę S_1 pada strumień światła w kształcie walca, którego oś pokrywa się z osią optyczną układu, a kołowy przekrój ma promień równy r_1 . Natężenie padającego światła wynosi I_1 . Stosunek natężenia światła opuszczającego układ I_2 do natężenia padającego poprawnie opisuje wzór:

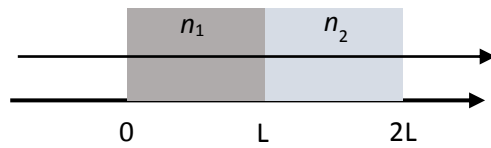
- a) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2}$;
b) $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2$;
c) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{f_2}{f_1}$;
d) $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2$.

15. Promień światła pada pod kątem α na zwierciadło i po odbiciu przechodzi do ośrodka o absolutnym współczynniku załamania równym n (patrz rys., który jest poglądowy i nie przedstawia poprawnych proporcji kątów α, β). Poprawną relację pomiędzy kątami przedstawia formuła:

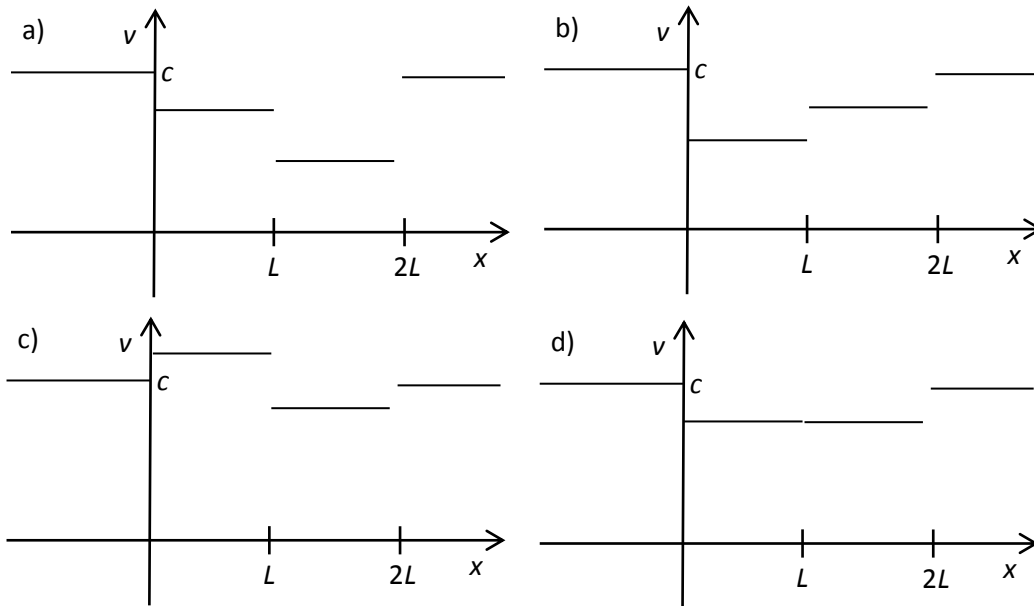


- a) $\alpha = \beta$;
b) $\frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = n$;
c) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n}$;
d) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$.

16. Wiązka światła biegnie w powietrzu i przechodzi przez dwa przezroczyste ośrodki, każdy o grubości L i współczynnikach załamania równych odpowiednio n_1 i n_2 , przy czym $n_1 > n_2$ (patrz rys.).



Zmiany prędkości światła poprawnie przedstawia wykres:



17. W odległości 30 cm od soczewki skupiającej o ogniskowej 15 cm powstał obraz:

- a) pozorny, prosty, powiększony;
- b) rzeczywisty, odwrócony, równy rozmiarowi przedmiotu;
- c) rzeczywisty, odwrócony, pomniejszony;
- d) rzeczywisty, odwrócony, powiększony.

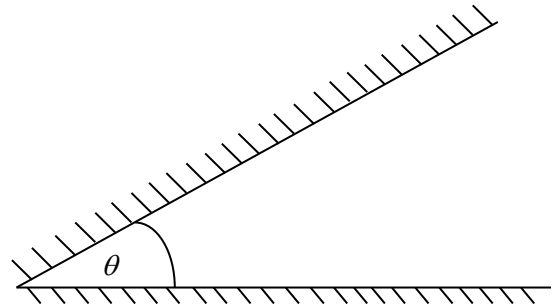
18. Wazon stoi w odległości 4 m od zwierciadła płaskiego. O ile zmieni się odległość między wazonem i jego obrazem, gdy odsuniemy wazon o 1 m od zwierciadła?

- a) o 1 m;
- b) o 2 m;
- c) o 3 m;



d) o 4 m.

19. Dwa płaskie zwierciadła ustawiono pod kątem θ , jak na rysunku. Do tego układu wpuszczono promień świetlny równoległy do jednego ze zwierciadeł. Ile wynosi kąt θ , jeśli wiadomo, że promień odbija się wewnątrz układu dokładnie trzy razy i następnie wraca po tym samym torze, po którym wpadł?



- a) $\theta = 45^\circ$;
- b) $\theta = 30^\circ$;
- c) taki kąt nie istnieje;
- d) $\theta = 60^\circ$.

20. Promienie słoneczne padają na poziomą powierzchnię szklaną o współczynniku załamania 1,5. Promień odbity jest całkowicie spolaryzowany. Ile wynosi kąt załamania oraz wysokość Słońca nad horyzontem?

- a) kąt załamania wynosi 56° , a wysokość Słońca nad horyzontem 34° ;
- b) zarówno kąt załamania, jak i wysokość Słońca nad horyzontem wynoszą ok. 34° ;
- c) kąt załamania wynosi $0,67^\circ$, a wysokość słońca nad horyzontem wynosi $89,33^\circ$;
- d) kąt załamania wynosi 34° , a wysokość słońca nad horyzontem 56° .

21. Który element oka jest najsilniej unerwiony oraz nie posiada żadnych naczyń krwionośnych?

- a) twardówka;
- b) tęczówka;
- c) rogówka;
- d) siatkówka.

22. Który płat mózgu odpowiedzialny jest za proces widzenia?

- a) ciemieniowy;
- b) czołowy;
- c) skroniowy;
- d) potyliczny.

23. Uzupełnij:

„... to organiczny związek chemiczny, światłoczuły barwnik występujący w narządzie wzroku głowonogów, stawonogów i kręgowców. Składa się z białka – opsyny, które wiązaniem kowalencyjnym łączy się z kofaktorem 11-cis-retinalem, pełniącym funkcję chromoforu.”

- a) cisopsyna;
- b) rodopsyna;
- c) anteroopsyna;
- d) chronopsyna.

24. Miejscem, w którym na siatkówce znajduje się największe zagęszczenie czopków, jest:

- a) plamka ślepa;



-
- b) plamka biała;
 - c) plamka żółta;
 - d) plamka ostrości wzrokowej.

25. Funkcję przesłony aperturowej oka pełni:

- a) rogówka;
- b) soczewka wewnątrzgałkowa;
- c) źrenica;
- d) tęczówka.

26. Fotoreceptory zwane czopkami odpowiadają za:

- a) detekcję ruchu;
- b) wykrywanie kolorów;
- c) widzenie przy słabym świetle;
- d) widzenie w czerni-bieli.

27. Akomodacja to:

- a) proces zmiany kształtu soczewki wewnątrzgałkowej;
- b) dostosowanie mocy soczewki do wielkości oglądanego obrazu;
- c) zwiężanie źrenicy;
- d) proces dzięki któremu widzimy w zaciemnionych pomieszczeniach.

28. Obraz powstający na siatkówce jest:

- a) powiększony, prosty i pozorny;
- b) pomniejszony, prosty i rzeczywisty;
- c) powiększony, odwrócony i pozorny;
- d) pomniejszony, odwrócony i rzeczywisty.

29. Nadwzroczność koryguje się:

- a) soczewką o ujemnej ogniskowej;
- b) soczewką o dodatniej ogniskowej;
- c) soczewką z brzegami grubszymi od jej środka;
- d) odpowiedzi b i c są prawidłowe.

30. Sól fizjologiczna jest izotoniczna w stosunku do filmu łzowego. Co to oznacza?

- a) dostarcza wody do filmu łzowego;
- b) odwadnia film łzowy;
- c) pozostaje w równowadze osmotycznej z filmem łzowym;
- d) żadna z tych odpowiedzi nie jest poprawna.