

Sprawdzian 1 - Optyka, klasa 2, grupa A

7 października 2009

Zadanie 1 (0.5 pkt) Wyjaśnij krótko skąd biorą się „tęcze” widoczne na płytach CD i DVD gdy trzymamy je pod światło.

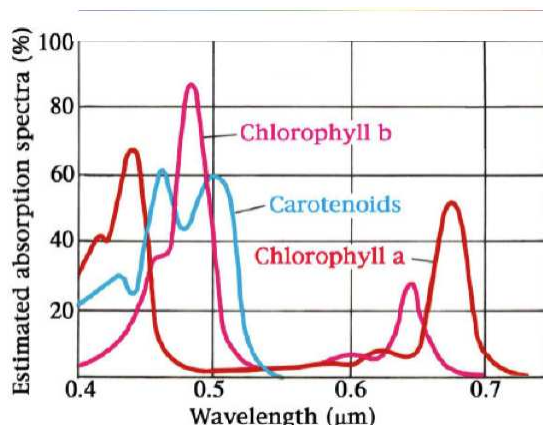
Zadanie 2 (1.5pkt) Ustawiono za sobą dwa polaryzatory jeden ustawiony pionowo drugi poziomo. Na układ polaryzatorów pada wiązka spolaryzowana pionowo o natężeniu I . Oblicz, w którym z poniższych dwóch przypadków na wyjściu uzyskamy większe natężenie światła i ile ono wynosi:

1. Pomiedzy polaryzatory wstawiono jeden polaryzator pod kątem 45° do poziomu.
2. Pomiedzy polaryzatory wstawiono dwa polaryzatory ustawione odpowiednio pod kątem 30° i 60° do poziomu.
3. Pomiedzy polaryzatory wstawiono baaaaardzo duzo polaryzatorów ($n \rightarrow \infty$), które obrócone byłyby względem siebie o baaaaardzo małe kąty ($90^\circ/n$) – wystarczy, że rozwiążesz ten punktu intuicyjnie, bez dowodu matematycznego.

Zadanie 3 (1.5 pkt) Człowiek bez wady wzroku jest w stanie komfortowo widzieć ostro gołym okiem przedmioty znajdujące się nie bliżej niż 25cm.

1. Ile wynosi zdolność skupiająca soczewki w jego oku jeśli patrzy na przedmiot oddalony od jego oka o 25cm? Przyjmij, że odległość między soczewką w oku a siatkówką wynosi 2cm.
2. Z jakiej minimalnej odległości będzie mógł widzieć jeśli przyłoży do oka lupę o zdolności skupiającej $+15\text{dioptrii}$.
3. Czy gdyby człowiek zanurkował w wodzie byłby w stanie widzieć ostro przedmioty z bliższej odległości? Uzasadnij.

Zadanie 4 (1 pkt) Chlorofil jest barwnikiem liści odpowiedzialnym za fotosyntezę. Współczynnik absorpcji światła w zależności od długości fali dla różnych odmian chlorofilu przedstawiony jest na wykresie:



Taki charakter współczynnika absorpcji chlorofilu powoduje, że liście są zielone.

1. Naskicuj jaki mniej więcej wykres współczynnika absorpcji musiałby mieć przedmiot, aby w świetle białym był żółty?
2. Jak taki „żółty przedmiot” by wyglądał gdyby oświetlić go reflektorem dającym światło różowe?

Zadanie 5 (1.5 pkt) Rozważmy światłowód, którego wewnętrzny rdzeń o średnicy $40\mu m$, zrobiony jest z włókna szklanego o współczynniku załamania 1.475.

1. Jaki musi być współczynnik załamania otulającej go otuliny, aby w światłowodzie mogły rozchodzić się na duże odległości promienie lecące tworzące z osią światłowodu kąty mniejsze niż 30° .
2. Ile razy na długości $1m$ dozna odbicia promień lecący po kątem 30° do poziomu? Ile czasu zajmie takiemu promieniowi przebycie $100km$ światłowodu.

Powodzenia!

Rafał Demkowicz-Dobrzański