



LXIX OLIMPIADA FIZYCZNA

ZAWODY II STOPNIA

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA, 16.02.2020

Za zadanie można otrzymać maksymalnie 40 punktów.

Natężenie I wiązki światła biegnącego przez ośrodek maleje wraz z pokonywaną odległością x zgodnie ze wzorem:

$$I(x) = I_0 \cdot 2^{-\frac{x}{L_{1/2}}},$$

gdzie I_0 jest natężeniem początkowym, a parametr $L_{1/2}$ oznacza drogę, po jakiej natężenie światła maleje o połowę.

Masz do dyspozycji:

- mleko,
- wodę,
- przezroczyste, cylindryczne naczynie,
- wyskalowaną strzykawkę 1 ml,
- wyskalowaną strzykawkę 50 ml,
- diodę świecącą LED w kolorze czerwonym, w bezbarwnej obudowie,
- diody świecące LED w kolorze czerwonym, zielonym oraz niebieskim,
- zasilacz napięcia stałego regulowanego,
- woltomierz o stałym oporze wewnętrznym równym $1\text{ M}\Omega$,
- linijkę,
- statywy (pudełka od zapalek) i przewody umożliwiające zestawienie układu pomiarowego,
- czarną taśmę klejącą.

Wyznacz wartości $L_{1/2}$ dla światła o różnych kolorach – czerwonym, zielonym i niebieskim, rozpraszanego w czystym mleku. Załóż, że parametr ten jest odwrotnie proporcjonalny do zawartości mleka w mieszaninie mleka i wody (ilorazu objętości mleka i całkowitej objętości mieszaniny).

Wskazówka 1: Dioda LED, do której przyłożone jest napięcie w kierunku zaporowym, może zostać wykorzystana jako miernik natężenia światła. Padające na nią światło powoduje przepływ prądu o natężeniu proporcjonalnym do natężenia światła. Wartości natężenia prądu płynącego przez diodę w kierunku zaporowym są rzędu nanoamperów.

Wskazówka 2: Przekroczenie maksymalnych parametrów pracy diody LED może doprowadzić do jej uszkodzenia. W przypadku polaryzacji przewodzenia maksymalne natężenie prądu wynosi 20 mA , co odpowiada napięciu $2,4\text{ V}$ dla diody czerwonej oraz $3,3\text{ V}$ dla diod zielonej i niebieskiej. W przypadku polaryzacji zaporowej maksymalne napięcie wynosi 5 V .