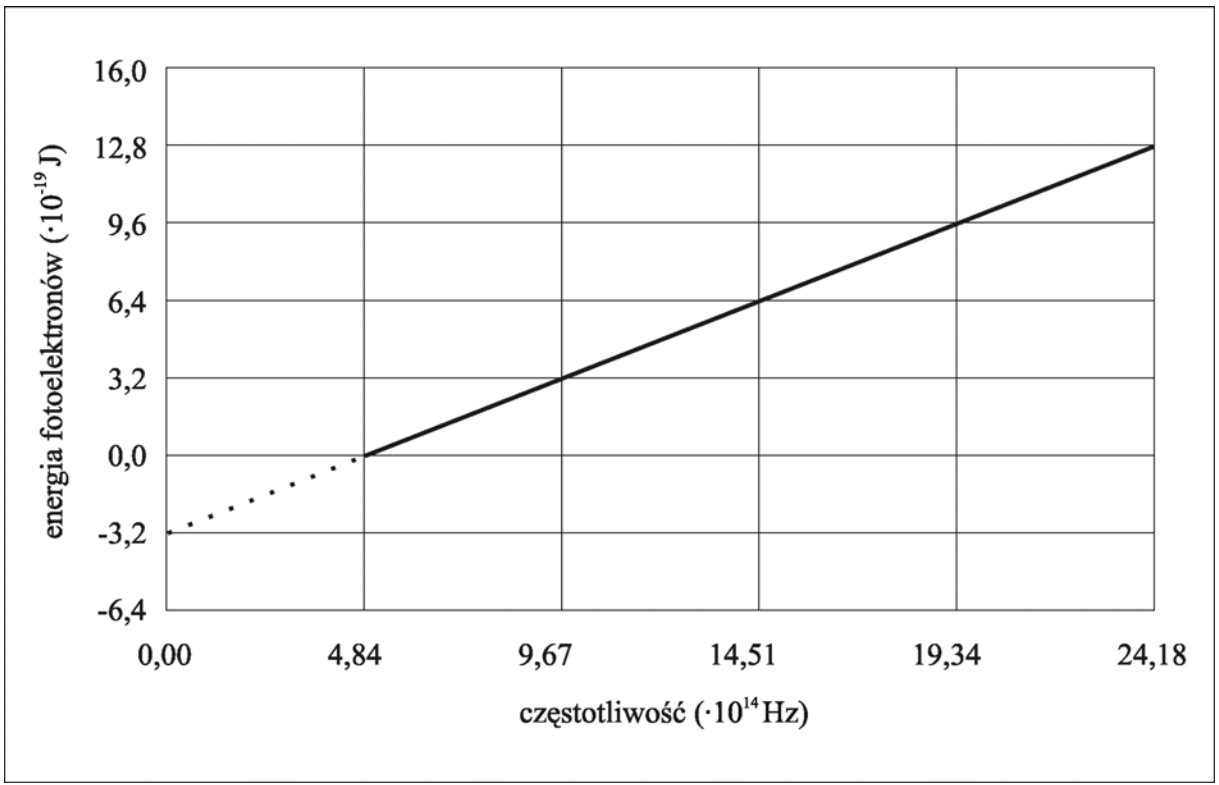
Zadanie 25. Fotoefekt *(10 pkt)*

W pracowni fizycznej wykonano doświadczenie mające na celu badanie zjawiska fotoelektrycznego i doświadczalne wyznaczenie wartości stałej Plancka. W oparciu o wyniki pomiarów sporządzono poniższy wykres. Przedstawiono na nim zależność maksymalnej energii kinetycznej uwalnianych elektronów od częstotliwości światła padającego na fotokomórkę.



25.1 ***(1 pkt)***

Odczytaj z wykresu i zapisz wartość częstotliwości granicznej promieniowania dla tej fotokatody.

Wartość częstotliwości granicznej promieniowania jest równa $4{,}84\cdot10^{14}\,Hz$.

25.2 ***(2 pkt)***

Oblicz, korzystając z wykresu, pracę wyjścia elektronów z fotokatody. Wynik podaj w elektronowoltach.

$$h\cdot\nu = W + \left(\frac{mv^2}{2}\right)_{\max}$$

Dla energii kinetycznej fotoelektronów równej 0, $W = h\cdot\nu$,

zatem odczytując z wykresu wartość $\nu = 4{,}84\cdot10^{14}\,Hz$, *otrzymamy*

$$W = 6{,}63\cdot10^{-34}\,J\cdot s\cdot 4{,}84\cdot10^{14}\,Hz$$
$$W = 3{,}21\cdot10^{-19}\,J$$
$$W \approx 2\,eV$$

25.3 ***(3 pkt)***

Oblicz doświadczalną wartość stałej Plancka, wykorzystując **tylko** dane odczytane z wykresu oraz zależność $h\cdot\nu = W + E_k$.

Po odjęciu stronami układu równań $\begin{cases} h\nu_1 = W + E_{k1} \\ h\nu_2 = W + E_{k2} \end{cases}$, *otrzymamy*

$$h(\nu_1 - \nu_2) = E_{k1} - E_{k2}$$

$$h = \frac{E_{k1} - E_{k2}}{\nu_1 - \nu_2}$$

$$h = \frac{9{,}6\cdot10^{-19}\,J - 3{,}2\cdot10^{-19}\,J}{19{,}34\cdot10^{14}\,Hz - 9{,}67\cdot10^{14}\,Hz}$$

$$h = \frac{6{,}4\cdot10^{-19}\,J}{9{,}67\cdot10^{14}\,Hz}$$

$$h \approx 6{,}62\cdot10^{-34}\,J\cdot s$$

25.4 *(4 pkt)*

Narysuj schemat układu elektrycznego pozwalającego wyznaczyć doświadczalnie wartość napięcia hamowania fotoelektronów. Masz do dyspozycji elementy przedstawione poniżej oraz przewody połączeniowe.

