



**Zacznij
przygotowania
do matury już dziś**

Kup vademecum

sklep.operon.pl/matura

Zobacz fragment

strona 213

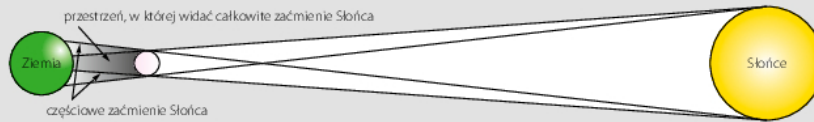
Kup vademecum

sklep.operon.pl/matura

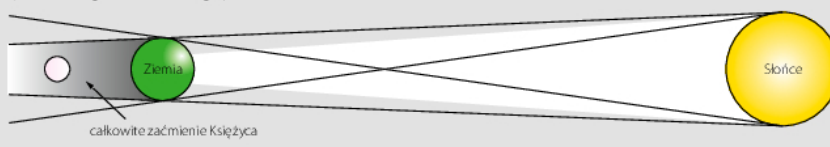
ZAĆMIENIA

Obszar na powierzchni Ziemi, w którym widać całkowite zaćmienie Słońca, ma różne średnice dochodzące do 275 km. Ponieważ Ziemia się obraca, obszar ten przesuwa się po powierzchni planety z zachodu na wschód, zakreślając pas, w którym w czasie kilku minut istniała możliwość obserwowania całkowitego zaćmienia Słońca.

Zdarza się, że Księżyc jest w tym czasie w pobliżu apogeum i wtedy stożkowy obszar przestrzeni, w której widać całkowite zaćmienie, nie sięga powierzchni Ziemi. Średnio na rok przypadają 2,4 zaćmienia Słońca (całkowite i częściowe).



Całkowite zaćmienie Księżyca występuje, gdy Księżyc podczas pełni wejdzie w obszar cienia Ziemi. Czas trwania tego zjawiska dochodzi do 1 godziny 40 minut. Zjawisko to może być obserwowane przez wszystkich mieszkańców półkuli Ziemi, jeśli niebo nie jest zachmurzone. Część światła słonecznego załamanego i rozproszonego w ziemskiej atmosferze (głównie światło czerwone) trafia na Księżyc i dlatego podczas zaćmienia tarcza Księżyca jest widoczna w barwie cegły. Średnio na 1 rok przypada 1,5 zaćmienia Księżyca (całkowitego i częściowego).



RUCH UKŁADU ZIEMIA-KSIĘŻYC 213

na stronie 213

prawie

- zapisanie poprawnego wyjaśnienia oraz
 - sporządzenie niepoprawnego rysunku
- lub
- zapisanie niepoprawnego wyjaśnienia oraz

– sporządzenie poprawnego rysunku

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– zapisanie niepoprawnego wyjaśnienia *oraz*

– sporządzenie niepoprawnego rysunku

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 2.2. (0–1)

Poprawna odpowiedź:

Całkowite zaćmienie Słońca jest widoczne jedynie na niewielkim obszarze na Ziemi. Zaćmienie Księżyca natomiast jest widoczne na całej półkuli, na której w czasie zaćmienia panuje noc. Dlatego zaćmienie Księżyca obserwuje się znacznie częściej na obszarze Polski niż całkowite zaćmienie Słońca.

Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– podanie poprawnego wyjaśnienia

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– podanie niepoprawnego wyjaśnienia

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 3. (0–3)

Zadanie 3.1. (0–2)

Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– sporządzenie poprawnego wykresu

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które zostało rozwiązane do końca, w którym występują usterki nieprzekreślające jednak poprawności rozwiązania

– naszkicowanie poprawnego kształtu wykresu $v(t)$ *oraz*

– przeprowadzenie wykresu $v(t)$ przez niewłaściwe punkty

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– sporządzenie niepoprawnego wykresu

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 3.2. (0–1)

Poprawna odpowiedź:

D

Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawny wybór

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawna odpowiedź

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 4. (0–1)

Poprawna odpowiedź:

B.1.

Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawny wybór

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawny wybór

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 5. (0–3)

Poprawna odpowiedź:

(1) C

(2) A

(3) wzrosło

(4) taka sama

(5) Pascala

Schemat punktowania:

3 pkt – Rozwiązanie poprawne

– podanie pięciu poprawnych odpowiedzi

2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– podanie czterech lub trzech poprawnych odpowiedzi

oraz

– podanie jednej lub dwóch niepoprawnych odpowiedzi lub

– niepodanie jednej lub dwóch odpowiedzi

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

– podanie dwóch lub jednej poprawnej odpowiedzi

oraz

- podanie trzech lub czterech niepoprawnych odpowiedzi lub
- niepodanie trzech lub czterech odpowiedzi

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- podanie pięciu niepoprawnych odpowiedzi

lub

- niepodanie pięciu odpowiedzi

Zadanie 6. (0–6)

Zadanie 6.1. (0–3)

Poprawna odpowiedź:

Zależność opisująca ciepło potrzebne do zagotowania wody:

$$Q = m_{\text{wody}} \cdot c_{\text{wody}} \cdot \Delta T + m_{\text{garnka}} \cdot c_{\text{stali}} \cdot \Delta T$$

Zależność opisująca masę wody:

$$m_{\text{wody}} = \frac{3}{4} V \cdot \rho_{\text{wody}}$$

Zależność opisująca czas gotowania wody:

$$t = \frac{Q}{w}$$

gdzie w oznacza wydajność kuchenki.

$$t = \frac{\Delta T \cdot (m_{\text{wody}} \cdot c_{\text{wody}} + m_{\text{garnka}} \cdot c_{\text{stali}})}{w}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $t = 7,884$ min.

Schemat punktowania:

3 pkt – Rozwiązanie poprawne

- poprawne obliczenie czasu gotowania wody

2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

- zapisanie poprawnej zależności opisującej czas gotowania wody

oraz

- niepoprawne obliczenie czasu gotowania wody

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

- zapisanie poprawnej zależności opisującej ciepło potrzebne do zagotowania wody

oraz

- zapisanie niepoprawnej zależności opisującej czas gotowania wody

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- zapisanie niepoprawnej zależności opisującej ciepło potrzebne do zagotowania wody

lub

- brak rozwiązania

Zadanie 6.2. (0–3)

Poprawna odpowiedź:

Sposób 1:

Zależność opisująca sprawność kuchenki:

$$\eta = \frac{E_{\text{użyteczna}}}{E_{\text{pobrana}}}$$

zatem energię pobraną opisuje zależność:

$$E_{\text{pobrana}} = \frac{E_{\text{użyteczna}}}{\eta}$$

W czasie jednej minuty kuchenka oddaje 50 kJ energii użytecznej. Zatem w tym czasie kuchenka pobiera energię o wartości:

$$E_{\text{pobrana}} = 125 \text{ kJ}$$

Oznacza to, że moc znamionowa kuchenki ma wartość $P = \frac{E_{\text{pobrana}}}{t} = 2083 \text{ W}$

Sposób 2:

Zależność opisująca sprawność kuchenki:

$$\eta = \frac{P_{\text{użyteczna}}}{P_{\text{znamionowa}}}$$

Moc użyteczna jest równa wydajności kuchenki:

$$P_{\text{użyteczna}} = 50 \frac{\text{kJ}}{\text{min}} = 833,3 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Oznacza to, że moc znamionowa kuchenki ma wartość $P_{\text{znamionowa}} = \frac{P_{\text{użyteczna}}}{\eta} = 2083 \text{ W}$

Schemat punktowania:

3 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawne obliczenie mocy znamionowej

2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne obliczenie energii pobranej przez kuchenkę *oraz*

– niepoprawne obliczenie mocy znamionowej

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

– poprawne zapisanie zależności opisującej energię pobraną przez kuchenkę

– niepoprawne obliczenie wartości energii pobranej

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie zależności opisującej energię pobraną przez kuchenkę

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 7. (0–5)

Zadanie 7.1. (0–1)

Poprawna odpowiedź:

A

Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawny wybór

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawna odpowiedź

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 7.2. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

Zgodnie z równaniem stanu gazu doskonałego:

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

Zależność opisująca objętość gazu w warunkach normalnych:

$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $V_2 = 67,4 \text{ l}$

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawne obliczenie wartości objętości

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne zapisanie zależności opisującej objętość *oraz*

– niepoprawne obliczenie wartości objętości

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie zależności opisującej objętość

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 7.3. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

Zależność opisująca liczbę moli gazu doskonałego:

$$n = \frac{V \cdot p}{R \cdot T}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $n = 2,23 \text{ mola}$

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawne obliczenie ilości moli gazu

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne zapisanie zależności opisującej liczbę moli gazu *oraz*

– niepoprawne obliczenie liczby moli gazu

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie zależności opisującej liczbę moli gazu

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 8. (0–4)

Zadanie 8.1. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

Zależność opisująca moduł Younga zgodnie z prawem Hooke’a:

$$E = \frac{l_0 \cdot F}{\Delta l \cdot S}$$

zatem jednostkę modułu Younga można wyrazić jako:

$$\frac{m \cdot N}{m \cdot m^2} = \frac{N}{m^2} = \text{Pa}$$

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– podanie poprawnego dowodu

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne zapisanie zależności opisującej moduł Younga *oraz*

– niepoprawne przeprowadzenie rachunku jednostek

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie zależności opisującej moduł Younga

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 8.2. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

Zależność opisująca siłę działającą na pręt:

$$F = m \cdot g$$

Zależność opisująca wydłużenie pręta:

$$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{4l_0 \cdot m \cdot g}{\pi d^2}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $\Delta l = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 0,055 \text{ mm}$

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawne obliczenie wartości wydłużenia

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne zapisanie zależności opisującej wydłużenie *oraz*

– niepoprawne obliczenie wartości wydłużenia

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie zależności opisującej wydłużenie

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 9. (0–3)

Zadanie 9.1. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

F; F; P; P

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– podanie poprawnej odpowiedzi

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– podanie poprawnej odpowiedzi dwóch wierszach, opuszczenie lub niepoprawna odpowiedź w pozostałych wierszach

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- podanie poprawnej odpowiedzi w jednym wierszu *oraz*
- podanie niepoprawnej odpowiedzi w trzech wierszach
- lub*
- brak odpowiedzi

Zadanie 9.2. (0–1)**Poprawna odpowiedź:**

B

Schemat punktowania:**1 pkt – Rozwiązanie poprawne**

- poprawny wybór

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- niepoprawna odpowiedź
- lub*
- brak odpowiedzi

Zadanie 10. (0–4)**Poprawna odpowiedź:**

Siła grawitacji, z jaką Słońca działa na Ziemię, stanowi siłę dośrodkową w ruchu Ziemi po orbicie:

$$G \cdot \frac{M_Z \cdot M_S}{R^2} = \frac{M_Z \cdot v^2}{R}$$

stąd

$$v^2 \cdot R = G \cdot M_S$$

Okres obiegu Ziemi wokół Słońca wynosi jeden rok oraz

$$v = \frac{2\pi \cdot R}{T}$$

$$R = \frac{v \cdot T}{2\pi}$$

Zależność opisująca prędkość orbitalną Ziemi:

$$v = \sqrt[3]{\frac{2\pi \cdot G \cdot M_S}{T}}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $v = 29843 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Schemat punktowania:**4 pkt – Rozwiązanie poprawne**

- poprawne obliczenie wartości prędkości *oraz*
- poprawne zapisanie wyniku wraz z jednostką

3 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

- poprawne obliczenie wartości prędkości *oraz*
- podanie wyniku bez jednostki
- lub*
- poprawne zapisanie zależności prędkość *oraz*
- niepoprawne obliczenie wartości prędkości *oraz*
- podanie wyniku z jednostką

FALE POPRZECZNE I PODŁUŻNE

Ze względu na kierunek ruchu fali w stosunku do kierunku drgań cząsteczek ośrodka fale dzielimy na poprzeczne i podłużne.

Fala poprzeczna

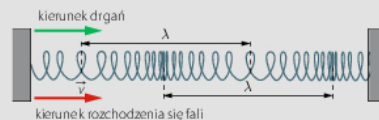
Jeśli drgania cząsteczek ośrodka są prostopadłe do kierunku rozchodzenia się fali, to falę taką nazywamy poprzeczną.



Fala poprzeczna sprężysta może rozchodzić się w ośrodku mającym sprężystość postaci, a więc w ciałach stałych i na powierzchni cieczy. Powierzchnia swobodna cieczy wskutek działania siły grawitacji i napięcia powierzchniowego ma własność sprężystości postaci. Fala poprzeczna rozchodzi się np. w strunie instrumentu muzycznego.

Fala podłużna

Jeśli kierunek drgań cząsteczek ośrodka jest zgodny z kierunkiem rozchodzenia się fali, to falę tę nazywamy podłużną.



Falą podłużną jest na przykład fala dźwiękowa lub fala w sprężynie. Fala podłużna polega na rozchodzeniu się w ośrodku sprężystym zagęszczeń i rozrzedzeń, czyli związana jest ze sprężystością objętościową. Fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych, cieczach i gazach. Długość fali podłużnej to odległość między kolejnymi zagęszczeniami lub rozrzedzeniami ośrodka.

SZYBKOŚĆ ROZCHODZENIA SIĘ FALI

Szybkość rozchodzenia się fali zależy od właściwości mechanicznych ośrodka i jest określona wzorem

Newtona $v = \sqrt{\frac{M}{\rho}}$, gdzie: M – moduł sprężystości

ośrodka, ρ – gęstość ośrodka. Z różnych wartości sprężystości postaciowej i objętościowej wynikają różne wartości prędkości rozchodzenia się obu rodzajów fal w tym samym ośrodku. Fala podłużna

rozchodzi się szybciej niż fala poprzeczna $\frac{v_{podl}}{v_{poprz}} \approx 1,5$.

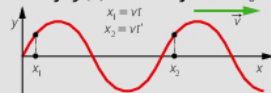
Różnica prędkości fal stanowi podstawową daną wykorzystywaną w metodach sejsmicznych. Metody te stosuje się w poszukiwaniu surowców, w ustaleniach położenia ogniska trzęsienia ziemi czy w obliczeniach promienia ciepłego jądra Ziemi.

RÓWNANIE FALI

Drgania punktu odległego o x od źródła, do którego fala dotrze po czasie $t' = \frac{x}{v}$, opisuje funkcja (równanie fali) $y = A \sin \omega(t - t')$, kąt $\varphi = \omega(t - t') = \omega\left(t - \frac{x}{v}\right) = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{vT}\right) = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$.

Wychylenie jest funkcją dwóch zmiennych (x i t). Niezależnie od tego, czy fala jest poprzeczna czy podłużna, wychylenie oznaczamy literą y .

Funkcja $y(x)$ dla danej chwili t_0

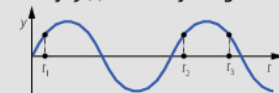


Wychylenie cząsteczek z położenia równowagi odległych od źródła o x_1 i x_2 opisują równania:

$$y_1 = A \sin 2\pi \left(\frac{t_0}{T} - \frac{x_1}{\lambda} \right), \quad y_2 = A \sin 2\pi \left(\frac{t_0}{T} - \frac{x_2}{\lambda} \right)$$

Jeśli cząsteczki znajdujące się w odległości x_1 i x_2 od źródła fali są w tej samej fazie, to ich wychylenia i prędkości są sobie równe, a ich wzajemna odległość jest wielokrotnością długości fali, $x_2 - x_1 = n\lambda$.

Funkcja $y(t)$ dla danej odległości x_0 od źródła



Wychylenia cząsteczek z położenia równowagi w chwili t_1 i t_2 różnej od t_0 opisują równania:

$$y_1 = A \sin 2\pi \left(\frac{t_1}{T} - \frac{x_0}{\lambda} \right), \quad y_2 = A \sin 2\pi \left(\frac{t_2}{T} - \frac{x_0}{\lambda} \right)$$

Jeżeli $t_2 - t_1 = nT$, to drgająca cząsteczka w chwili t_1 i t_2 znajduje się w fazie zgodnej i ma takie samo wychylenie i taką samą prędkość. W chwili t_3 cząsteczka ma inną fazę, a jej prędkość ma zwrot przeciwny.

prawnie

– podanie trzech poprawnych przykładów

oraz

– podanie jednego niepoprawnego przykładu lub

– brak jednego przykładu

2 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

- podanie dwóch poprawnych przykładów

oraz

- podanie dwóch niepoprawnych przykładów lub
- brak dwóch przykładów

1 pkt – Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki, ale konieczny na drodze do całkowitego rozwiązania zadania

- podanie jednego poprawnego przykładu

oraz

- podanie trzech niepoprawnych przykładów lub
- brak trzech przykładów

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- podanie czterech niepoprawnych przykładów lub
- brak czterech przykładów

lub

- brak rozwiązania

Zadanie 12. (0–5)**Zadanie 12.1. (0–3)****Poprawna odpowiedź:**

Równanie zwierciadła:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

Zależność opisująca powiększenie:

$$p = \frac{-y}{x}$$

$$y = -p \cdot x$$

Zależność opisująca odległość przedmiotu od zwierciadła:

$$x = f \cdot \frac{p-1}{p}$$

Po podstawieniu wartości liczbowych otrzymujemy $x = 25$ cm

Schemat punktowania:**3 pkt – Rozwiązanie poprawne**

- poprawne obliczenie odległości przedmiotu od zwierciadła

2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

- zapisanie poprawnej zależności opisującej odległość przedmiotu od zwierciadła *oraz*
- niepoprawne obliczenie odległości przedmiotu od zwierciadła

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

- poprawne zapisanie równania zwierciadła *oraz*
- poprawne zapisanie zależności opisującej powiększenie *oraz*
- niepoprawne zapisanie zależności opisującej odległość przedmiotu od zwierciadła

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- niepoprawne zapisanie równania zwierciadła

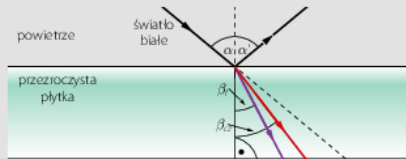
lub

- niepoprawne zapisanie zależności opisującej powiększenie

lub

- brak rozwiązania

ZAŁAMANIE PROMIENI ŚWIETŁNYCH



α – kąt padania promienia światła białego
 β_{cz}, β_f – kąty załamania promieni czerwonego i fioletowego

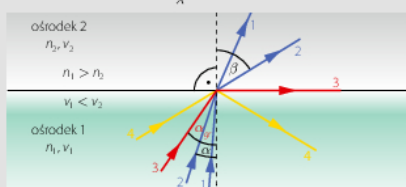
n_f, n_{cz} oraz v_f, v_{cz} – współczynniki załamania i szybkości promieni fioletowego i czerwonego

$$n_f = \frac{c}{v_f}, n_f = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_f}, n_{cz} = \frac{c}{v_{cz}}, n_{cz} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_{cz}}$$

Promienie po wyjściu z płytki równoległosciennej są równoległe do kierunku promienia padającego na płytkę.



Krzywa dyspersji – zależność współczynnika załamania od długości fali



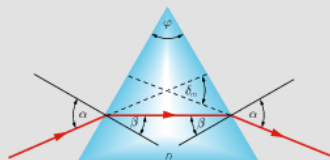
Całkowite wewnętrzne odbicie zachodzi dla kątów padania $\alpha > \alpha_{gr}$. Przy spełnieniu tego warunku światło nie przechodzi do drugiego ośrodka, lecz odbija się w całości od powierzchni granicznej dwóch ośrodków przezroczystych.

Względny współczynnik załamania

$$n_{1,2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \alpha_{gr}}{\sin \beta}$$

a jeżeli $\beta = 90^\circ$, a $n_2 = 1$, to $\sin \alpha_{gr} = \frac{1}{n_1}$.

Symetryczny bieg promienia przez pryzmat



φ – kąt łamiący pryzmatu

n – współczynnik załamania materiału, z którego jest wykonany pryzmat

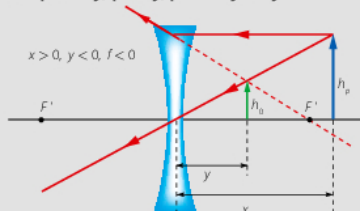
δ_m – kąt najmniejszego odchylenia promienia przechodzącego przez pryzmat

Przy niesymetrycznych przejściach kąty odchylenia

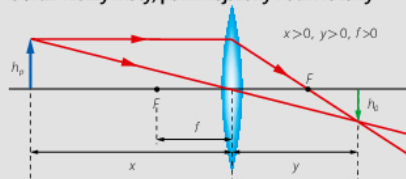
$$\delta > \delta_m, \varphi = 2\beta, \delta_m = 2\alpha - \varphi.$$

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin \frac{\varphi + \delta_m}{2}}{\sin \frac{\varphi}{2}}$$

Obraz pozorny, prosty, pomniejszony



Obraz rzeczywisty, pomniejszony i odwrócony



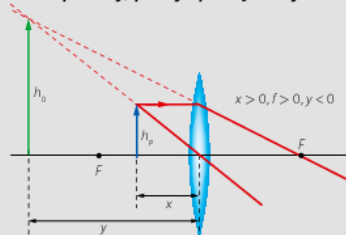
$$Z = \frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}, p = \frac{|y|}{x} = \frac{h_0}{h_p}$$

f – ogniskowa soczewki

x – odległość przedmiotu od soczewki

y – odległość obrazu od soczewki

Obraz pozorny, prosty i powiększony



R_1, R_2 – promienie krzywizn powierzchni bocznych soczewki

$$Z = (n_{so} - 1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

n_{so} – współczynnik załamania materiału soczewki względem środowiska, w którym się ona znajduje

$$n_{so} = \frac{n_s}{n_0}$$

n_s – bezwzględny współczynnik załamania materiału soczewki

n_0 – bezwzględny współczynnik załamania substancji, w której zanurzona jest soczewka

ODBICIE I ZAŁAMANIE ŚWIATŁA 147

na stronie 147

– sporządzenie poprawnej konstrukcji

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne narysowanie trzech promieni

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– narysowanie poprawnie mniej niż trzech promieni

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 13.2. (0–2)**Poprawna odpowiedź:**

Jeżeli płytka zostanie umieszczona w wodzie, przesunięcie promienia będzie mniejsze.

Przesunięcie jest tym mniejsze, im większy jest kąt załamania.

Zgodnie z prawem załamania, sinus kąta załamania dla płytki umieszczonej w powietrzu wynosi:

$$\sin \beta_p = \frac{n_{\text{powietrza}}}{n_{\text{płytki}}} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \beta_p = 0,31250$$

Dla płytki umieszczonej w wodzie sinus kąta załamania ma wartość:

$$\sin \beta_w = \frac{n_{\text{wody}}}{n_{\text{płytki}}} \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \beta_w = 0,40625$$

 $\sin \beta_p < \sin \beta_w$, zatem kąt załamania dla powietrza jest mniejszy niż kąt załamania dla wody.**Schemat punktowania:****2 pkt – Rozwiązanie poprawne**– podanie poprawnej odpowiedzi *oraz*

– podanie poprawnego uzasadnienia

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– podanie poprawnej odpowiedzi

oraz

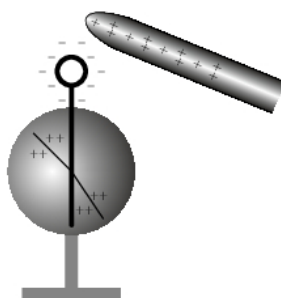
– podanie niepoprawnego uzasadnienia lub brak uzasadnienia

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– podanie niepoprawnej odpowiedzi

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 14. (0–1)**Poprawna odpowiedź:****Schemat punktowania:****1 pkt – Rozwiązanie poprawne**

– poprawne zaznaczenie ładunków

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zaznaczenie ładunków

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 15. (0–4)

Zadanie 15.1. (0–1)

Poprawna odpowiedź:

D

Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawny wybór

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawna odpowiedź

lub

– brak odpowiedzi

Zadanie 15.2. (0–3)

Poprawna odpowiedź:

$$(1) \mathcal{E}_1 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3$$

$$(2) \mathcal{E}_2 = I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4 + I_5 \cdot R_5$$

$$(3) 0 = I_6 \cdot R_6 - I_2 \cdot R_2 - I_4 \cdot R_4$$

Schemat punktowania:

3 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawne zapisanie trzech równań

2 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne zapisanie dwóch równań *oraz*

– niepoprawne zapisanie jednego równania

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

– poprawne zapisanie jednego równania *oraz*

– niepoprawne zapisanie dwóch równań

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawne zapisanie trzech równań

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 16. (0–2)

Poprawna odpowiedź:

F; F; F; P

Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

– podanie poprawnej odpowiedzi

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

- podanie poprawnej odpowiedzi dwóch wierszach, opuszczenie lub niepoprawna odpowiedź w pozostałych wierszach

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

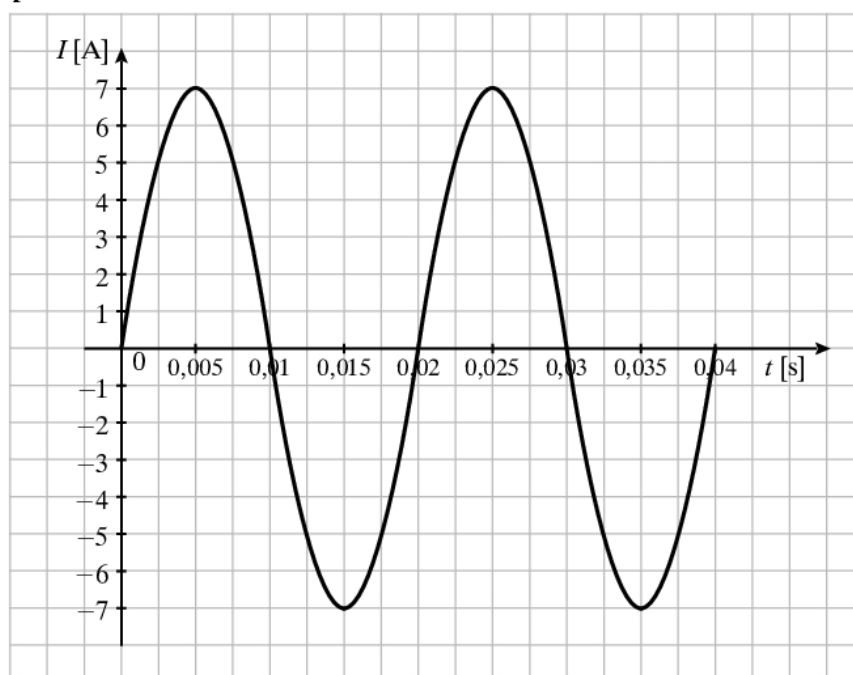
- podanie poprawnej odpowiedzi w jednym wierszu *oraz*
- podanie niepoprawnej odpowiedzi w trzech wierszach

lub

- brak odpowiedzi

Zadanie 17. (0–2)

Poprawna odpowiedź:



Schemat punktowania:

2 pkt – Rozwiązanie poprawne

- sporządzenie poprawnego wykresu

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

- narysowanie sinusoidy o poprawnej amplitudzie, lecz niewłaściwym okresie

lub

- narysowanie sinusoidy o poprawnym okresie, lecz niewłaściwej amplitudzie

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- narysowanie niewłaściwego kształtu wykresu

lub

- narysowanie sinusoidy o niepoprawnej amplitudzie oraz niepoprawnym okresie

lub

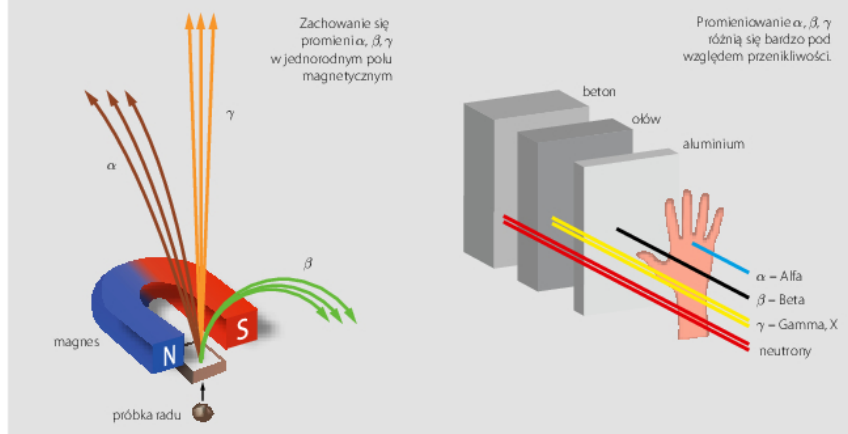
- brak odpowiedzi

7.2. ROZPAD PROMIENIOTWÓRCZY

Jeśli dane jądro nie spełnia optymalnych warunków trwałości, to wykazuje tendencję do przemiany jednej postaci nukleonu w drugą, co wiąże się z emisją cząstki α lub β . Przemiany, którym towarzyszy emisja α lub β , noszą nazwę **rozpadu α** lub **rozpadu β** . Promieniowanie α i β mają charakter korpuskularny. Emisja cząstek α lub β może pozostawić jądro w stanie wzbudzone, tzn. w stanie wyższym od stanu normalnego (podstawowego). Przejściu jądra ze stanu wzbudzonego do podstawowego towarzyszy emisja krótkofalowego promieniowania γ . Długości fal promieniowania γ są rzędu $5 \cdot 10^{-13}$ m do $4 \cdot 10^{-11}$ m.

PROMIENIOWANIE JĄDROWE

Różny charakter elektryczny cząstek α i β oraz odmiennosc charakteru promieni γ wykazują doświadczenia, polegające na zastosowaniu pola elektrycznego lub magnetycznego. Cząstki α i β przechodząc przez pole elektryczne, a także i magnetyczne, odchylają się w przeciwnych kierunkach co oznacza, że promienie α i β są ze sobą ładunek dodatni a promienie β (elektrony) ujemny, natomiast promienie γ o naturze fali elektromagnetycznej rozchodzą się prostoliniowo, nie posiadają ładunku.



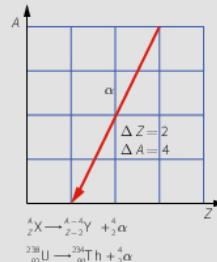
ROZPAD α

Rozpadowi α podlegają jądra ciężkie o liczbach masowych $A > 200$ i ładunkach $Z > 82$. W wyniku rozpadu α jądra atomowego powstają dwa produkty: cząstka α , która jest jądrem helu, i nowe jądro atomowe. Jądro macierzyste traci dwa protony i dwa neutrony. Rozpad α zmniejsza liczbę masową o 4, a liczbę ładunku o 2, zatem przemieszcza pierwiastek w tablicy Mendelejewa o dwa miejsca w lewo. Jest to tzw. **prawo przesunięcia Soddy'ego-Fajansa**. Emitowana cząstka α , jak i nowo powstałe jądro Y , uzyskują pewną energię kinetyczną E_{α} (energia cząstki) i E_Y (energia odrzutu jądra). Rozpadowi α towarzyszy zmniejszenie całkowitej masy spoczynkowej. Suma obu energii kinetycznych, zwana energią rozpadu Q , jest równa ubytkowi energii spoczynkowej:

$$E_{\alpha} + E_Y = (m_{jx} - m_{jy} - m_{\alpha})c^2$$

Miernikiem początkowej energii kinetycznej, z jaką cząstka opuszcza jądro, jest zasięg, czyli długość odcinka drogi, na którym cząstka danego rodzaju wywołuje jonizację. Cząstki α , wylatujące z określonego preparatu promieniotwórczego, mają jednakowe zasięgi, co oznacza, że wylatują z jednakowymi energiami E_{α} , a więc z jednakowymi prędkościami rzędu $10^4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Zasięg promieniowania α w powietrzu wynosi kilka centymetrów, a zatrzymuje je kartka papieru lub naskórek. Niebezpieczne dla organizmów żywych są tylko wtedy, gdy dostaną się do wnętrza organizmu.



Schemat punktowania:

1 pkt – Rozwiązanie poprawne

– poprawny rysunek

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– niepoprawny rysunek

lub

– brak rozwiązania

Zadanie 19.2. (0–2)**Poprawna odpowiedź:**

W polu magnetycznym na cząstkę naładowaną działa siła Lorentza, która stanowi siłę dośrodkową:

$$q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Promień okręgu, po którym porusza się cząstka, określa zależność:

$$r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

Oznacza to, że promień okręgu jest tym większy, im większa jest masa cząstki, i tym mniejszy, im większy jest jej ładunek. Ładunek cząstki α jest tylko dwukrotnie większy co do wartości bezwzględnej od ładunku cząstki β , natomiast masa cząstki α jest blisko 8000 razy większa od masy cząstki β . Dlatego promień okręgu, po którym w polu magnetycznym poruszają się cząstki α , jest większy od promienia, po którym poruszają się cząstki β .

Schemat punktowania:**2 pkt – Rozwiązanie poprawne**

– poprawne wyjaśnienie

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane do końca poprawnie

– poprawne opisanie znaczenia ładunku i masy na promień oraz

– niepoprawne porównanie mas i ładunków cząstek α i β .**0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu**

– niepoprawne wyjaśnienie

lub

– brak odpowiedzi

OPERON
Edukacja jest podtrzymaniem

Matura 2016

JEDYNE SPRAWDZONE
**VADEMECUM
I TESTY**
NA RYNKU

BEZPŁATNA
PLATFORMA
ON-LINE

Wybierz pewną metodę! www.sklep.operon.pl