



Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie

EGZAMIN MATURALNY 2011

FIZYKA I ASTRONOMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Kryteria oceniania odpowiedzi

MAJ 2011

Zadanie 1. (0–7)**1.1. (0–2)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie Tworzenie informacji	Opisanie zjawisk aerostatycznych Zastosowanie praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych

Poprawna odpowiedź

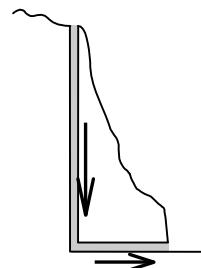
zaznaczenie strzałek w dół i w prawo (rys.)

Uzasadnienie, np.: W niższej temperaturze gęstość powietrza jest większa i powietrze opada.

2 p. – poprawny kierunek oraz uzasadnienie

1 p. – poprawny kierunek albo napisanie, że zimne powietrze opada

0 p. – brak kierunku, brak wzmianki o opadaniu zimnego powietrza

**1.2. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji	Zastosowanie równania Clapeyrona Obliczenie gęstości gazu
---	--

Poprawna odpowiedź

Z równania Clapeyrona lub prawa przemiany izobarycznej wyprowadzamy zależność $\rho \sim 1/T$

lub proporcję $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2}$. Do wzoru $\rho_2 = \rho_1 \frac{T_1}{T_2}$ podstawiamy dane ρ_1 oraz $T_1 = 298 \text{ K}$, $T_2 = 283 \text{ K}$

i otrzymujemy $\rho_2 = 1,26 \text{ kg/m}^3$.

2 p. – poprawne wyprowadzenie wzoru pozwalającego obliczyć ρ_2 lub poprawne uzasadnienie obliczeń, poprawny wynik wraz z jednostką

1 p. – wyprowadzenie wzoru pozwalającego obliczyć ρ_2 , błędy w obliczeniach lub brak poprawnej jednostki

– obliczenia i wynik (wraz z jednostką) poprawne, ale brak poprawnego wyprowadzenia wzoru lub uzasadnienia obliczeń

0 p. – brak poprawnego wyprowadzenia wzoru lub uzasadnienia obliczeń oraz brak poprawnego wyniku lub brak jednostki

– brak odpowiedzi

1.3. (0–3)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zjawisk aerostatycznych, obliczenie ciśnienia aerostatycznego
Korzystanie z informacji	Obliczenie wypadkowej siły parcia

Poprawna odpowiedź

Ze wzoru $p = \rho gh$ otrzymujemy ciśnienie słupa powietrza w szybie $p_1 = 2550 \text{ Pa}$ i ciśnienie słupa na zewnątrz $p_2 = 2350 \text{ Pa}$. Ze wzoru $F = (p_1 - p_2)S$ obliczamy $F = 1400 \text{ N}$.

3 p. – poprawne obliczenie p_1 , p_2 oraz F , poprawne wyniki wraz z jednostkami

2 p. – wszystkie obliczenia poprawne, błędna jednostka lub brak jednostki

– jedno z ciśnień p_1 i p_2 obliczone poprawnie (z jednostką), zastosowanie wzoru $F = (p_1 - p_2)S$, błąd w obliczeniu drugiego ciśnienia lub błąd w obliczeniu F

1 p. – co najmniej jedno z ciśnień p_1 i p_2 obliczone poprawnie wraz z jednostką, brak poprawnej metody obliczenia F

– błędy w obliczeniu obu ciśnień, zastosowanie wzoru $F = (p_1 - p_2)S$

- 0 p.** – brak obliczenia ciśnień (lub błędne obliczenia), brak poprawnej metody obliczenia F
– brak odpowiedzi

Zadanie 2. (0–11)

2.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji	Opisanie oddziaływania grawitacyjnego Obliczenie wielkości fizycznych
---	--

Poprawna odpowiedź

Z prawa powszechnego ciążenia wyprowadzamy wzór $g = GM/R^2$, podstawiamy dane i obliczamy $g = 3,69 \text{ m/s}^2$ lub $g = 3,7 \text{ m/s}^2$.

- 2 p.** – zastosowanie wzoru, poprawny wynik wraz z jednostką
1 p. – zastosowanie wzoru, błędny wynik lub brak jednostki
– wyprowadzenie wzoru z prawa powszechnego ciążenia z błędem w przekształceniach, obliczenia zgodne z błędnym wzorem
0 p. – brak poprawnego wzoru lub brak wyprowadzenia
– błędne wyprowadzenie wzoru, brak obliczeń lub obliczenia z błędem
– brak odpowiedzi

2.2. (0–3)

Wiadomości i rozumienie Tworzenie informacji	Analiza I i II prędkości kosmicznej Budowanie prostych modeli fizycznych, sformułowanie i uzasadnienie wniosków
---	--

Poprawna odpowiedź

Ze wzoru $v_I = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ obliczamy $v_I = 3310 \text{ m/s}$, a ze wzoru $v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R+h}}$ obliczamy $v_{II} = 4680 \text{ m/s}$. Ponieważ dana prędkość początkowa v_0 jest większa od v_I , statek zacznie się oddalać od Marsa. Ponieważ v_0 jest mniejsza od v_{II} , statek nie oddali się dowolnie daleko i będzie się poruszał po orbicie eliptycznej, zatem wróci do punktu początkowego. Podkreślić należy więc wariant „odległość statku od planety będzie rosła, a potem malała”.

- 3 p.** – obliczenie v_I i v_{II} , poprawne wyniki z jednostkami, wyciągnięcie obu wniosków z porównania v_0 z tymi dwiema prędkościami (zdania „Ponieważ...” wyżej) i podkreślenie właściwego wariantu
2 p. – poprawne obliczenie przynajmniej jednej z prędkości v_I i v_{II} i wyciągnięcie poprawnego wniosku z porównania jej z v_0 (jedno ze zdań „Ponieważ...” wyżej)
– błędy w obliczeniu obu prędkości v_I i v_{II} , ale poprawny schemat wnioskowania z porównania v_0 z tymi dwiema prędkościami (oba zdania „Ponieważ...” wyżej) oraz podkreślenie wariantu zgodnego z przeprowadzonym wnioskowaniem
1 p. – obliczenie przynajmniej jednej z prędkości v_I i v_{II} wraz z jednostką, brak poprawnego wniosku
– poprawny schemat wnioskowania z porównania jednej z prędkości v_I i v_{II} z v_0 (nawet, gdy wniosek jest błędny wskutek braku obliczenia v_I i v_{II} lub błędnego obliczenia)
0 p. – brak poprawnego obliczenia obu prędkości v_I i v_{II} oraz brak poprawnego wniosku
– brak odpowiedzi

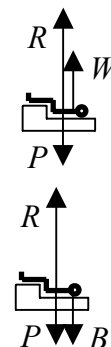
2.3. (0–3)

Korzystanie z informacji	Narysowanie schematu modelującego zjawisko
--------------------------	--

Poprawne odpowiedzi

W układzie inercyjnym: siła ciężkości P w dół, siła reakcji fotela R w górę, siła wypadkowa W w górę, właściwe relacje długości strzałek (R większa od P , W równa w przybliżeniu różnicy $R-P$).

W układzie ładownika: siła ciężkości P w dół, siła bezwładności B w dół, siła reakcji fotela R w górę, właściwe relacje długości strzałek (R równa w przybliżeniu sumie $P+B$), zapis $W = 0$.



3 p. – poprawne wykonanie rysunku wraz z opisem

Nazwanie układu odniesienia nie jest wymagane.

2 p. – popołnienie jednego błędu, np.:

- brak jednej z sił
- błędny zwrot jednej z sił
- błędny opis lub brak opisu jednej z sił
- błędne relacje długości strzałek
- zaznaczenie dodatkowej (błędnej) siły
- błędne punkty przyłożenia sił
- w przypadku rozwiązania w układzie ładownika brak zapisu $W = 0$

1 p. – dwa dowolne błędy spośród wymienionych wyżej

0 p. – trzy lub więcej błędów lub brak odpowiedzi

2.4. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie oddziaływania grawitacyjnego
-------------------------	---------------------------------------

Poprawna odpowiedź

Obliczamy $80 \text{ kg} \cdot (3,7 \text{ N/kg} + 11 \text{ N/kg}) \approx 1180 \text{ N}$.

1 p. – obliczenie i poprawny wynik z jednostką

Uzasadnienie obliczeń nie jest wymagane.

0 p. – błędne obliczenie lub błędna jednostka, lub brak jednostki

- brak odpowiedzi

2.5. (0–2)

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie wniosku
----------------------	--------------------------------------

Poprawna odpowiedź

Okres drgań wahadła sprężynowego nie zmieni się, natomiast okres drgań wahadła matematycznego maleje ze wzrostem g . Dlatego na Marsie okres drgań wahadła matematycznego będzie dłuższy, niż sprężynowego.

2 p. – poprawna odpowiedź wraz z uzasadnieniem wynikającym z zależności okresu wahań wahadła matematycznego od g

1 p. – poprawna odpowiedź z niepełnym lub błędnym uzasadnieniem

0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi

Zadanie 3. (0–11)

3.1. (0–2)

Korzystanie z informacji	Analiza i uzupełnienie informacji przedstawionej w postaci rysunku
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź

Gdy przedmiot **P** oddala się od lunety, obraz **O** przesuwa się w lewo, a obraz **O'** przesuwa się w lewo. Gdy **P** jest bardzo daleko (tak, że wiązka padająca na obiektyw może być uznana za równoległą), obraz **O** znajdzie się w punkcie F, a wiązka wybiegająca z okularu będzie równoległa.

2 p. – wpisanie wszystkich poprawnych uzupełnień: **lewo, lewo, w punkcie F (lub pod punktem F), równoległa**

1 p. – wpisanie co najmniej 2 poprawnych uzupełnień i nie więcej niż jednego błędnego

0 p. – mniej niż 2 poprawne uzupełnienia lub więcej niż 1 błąd
– brak odpowiedzi

3.2. (0–1)

Tworzenie informacji	Zastosowanie praw fizycznych do rozwiązywania problemów praktycznych
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Obraz nieba widziany przez lunetę odwróconą jest pomniejszony.
- Zmniejsza odległości kątowe między gwiazdami.
- Te obrazy różnią się powiększeniem.
- Te obrazy różnią się jasnością gwiazd.

1 p. – jedna z powyższych odpowiedzi (lub równoważna)

0 p. – błędna odpowiedź lub brak odpowiedzi

3.3 (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie ogniskowej soczewki
-------------------------	--------------------------------

Poprawna odpowiedź

Podstawiamy dane do wzoru na ogniskową soczewki symetrycznej $\frac{1}{f} = (n-1)\frac{2}{R}$ i obliczamy $R = 5 \text{ cm}$.

2 p. – wyprowadzenie wzoru lub uzasadnienie obliczeń, poprawny wynik z jednostką

1 p. – wyprowadzenie wzoru, lecz błędny wynik lub brak jednostki, lub błędna jednostka
– brak wyprowadzenia wzoru i brak uzasadnienia obliczeń, lecz poprawna droga obliczeń i poprawny wynik wraz z jednostką

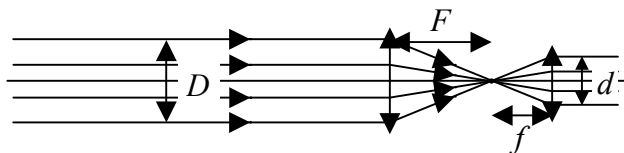
0 p. – brak wyprowadzenia wzoru, błędny wynik
– brak odpowiedzi

3.4. (0–2)

Korzystanie z informacji Tworzenie informacji	Narysowanie schematu modelującego zjawisko Interpretacja rysunku
--	---

Poprawna odpowiedź

Z rysunku widać, że $\frac{D}{d} = \frac{F}{f}$, a ponieważ



prawa strona wynosi 10, więc lewa także.

2 p. – poprawny rysunek, proporcja i wartość ilorazu (10)

1 p. – istotny błąd w rysunku, poprawna proporcja i wartość ilorazu

– poprawny rysunek, ale brak proporcji lub błędna wartość ilorazu

0 p. – istotny błąd w rysunku, brak proporcji lub błędna wartość ilorazu

– brak odpowiedzi

3.5. (0–2)

Korzystanie z informacji	Obliczenie natężenia światła
--------------------------	------------------------------

Poprawna odpowiedź

Jeśli luneta ma 10-krotnie większą średnicę niż oko, to zbiera 100 razy więcej światła, zatem natężenie światła gwiazdy może być 100 razy słabsze. Światło wybiegające z obiektu punktowego rozkłada się na powierzchnię kuli. Ta powierzchnia jest 100 razy większa dla kuli o promieniu 10 razy większym, czyli gwiazda może być 10 razy dalej – w odległości 400 lat świetlnych.

2 p. – poprawna odpowiedź (400 lat świetlnych) oraz pełne uzasadnienie

Uczeń może powołać się na zależność natężenia światła od odległości w postaci $I \sim 1/r^2$ bez przywołania wzoru na powierzchnię kuli.

1 p. – poprawna odpowiedź, brak uzasadnienia lub uzasadnienie niepoprawne

– poprawny jeden z elementów uzasadnienia (stosunek pól powierzchni obiektywu i okularu równy 100 lub zależność natężenia światła od odległości $I \sim 1/r^2$)

0 p. – brak poprawnej odpowiedzi oraz brak obu elementów poprawnego uzasadnienia

3.6. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie energii kwantu
Korzystanie z informacji	Oszacowanie wielkości fizycznej

Poprawna odpowiedź

Ze wzoru $E = hc/\lambda$ znajdujemy energię fotonu $E_f = 3,62 \cdot 10^{-19}$ J. Iloraz $7 \cdot 10^{-18}$ J przez energię fotonu wynosi 19,4, zatem odpowiedź brzmi: 20 fotonów (lub 20).

2 p. – poprawne obliczenie i zaokrąglenie. Napisanie E_f z poprawną jednostką nie jest wymagane (tylko odpowiedź musi być pod tym względem poprawna)

1 p. – poprawne obliczenie energii fotonu, błąd w dalszej części rozumowania (np. brak zaokrąglenia lub zaokrąglenie w dół do 19)

– poprawna metoda obliczeń, błąd rachunkowy

0 p. – brak poprawnej metody obliczeń, brak obliczenia energii fotonu

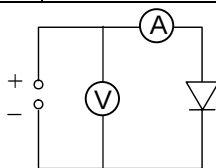
– brak odpowiedzi

Zadanie 4. (0–10)

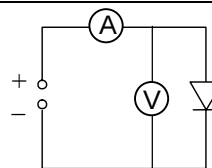
4.1. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie schematu
--------------------------	-----------------------

Poprawne odpowiedzi



lub



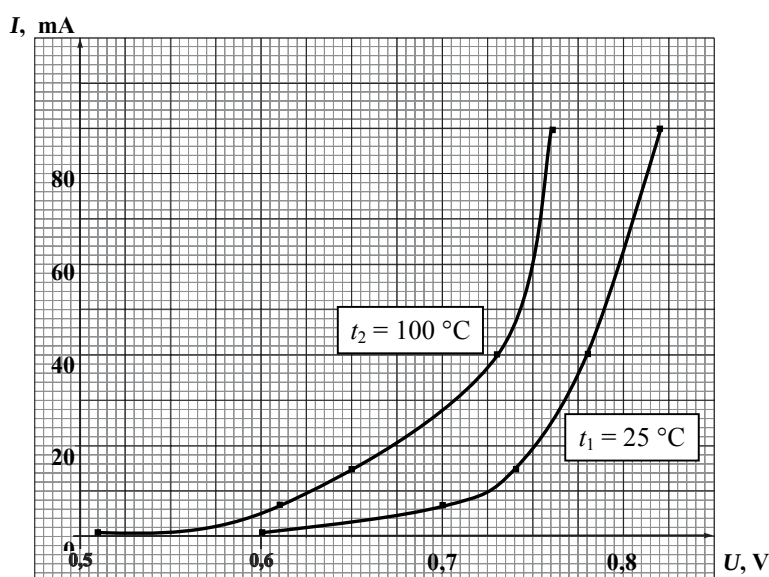
1 p. – jeden z dwóch powyższych schematów, lub schemat równoważny

0 p. – błędny schemat lub brak odpowiedzi

4.2. (0–3)

Korzystanie z informacji	Narysowanie wykresu
--------------------------	---------------------

Poprawna odpowiedź



3 p. – oznaczenie i wyskalowanie osi, naniesienie punktów pomiarowych (wymagana dokładność: 1 mała kratka w poziomie i 1 mała kratka w pionie), narysowanie gładkich krzywych i oznaczenie przynajmniej jednej z nich

2 p. – poprawny opis i wyskalowanie osi oraz naniesienie punktów, połączenie punktów linią łamaną lub brak połączenia punktów, lub brak oznaczenia krzywych

– poprawny opis i wyskalowanie osi, błąd w naniesieniu 1 lub 2 punktów, narysowanie gładkich krzywych

– niepełny opis lub wyskalowanie osi (np. pominięcie jednostek albo symbolu wielkości), poprawne naniesienie punktów, narysowanie gładkich krzywych

1 p. – poprawny opis i wyskalowanie osi, błąd w naniesieniu 1 lub 2 punktów, połączenie punktów linią łamaną lub brak połączenia punktów

– niepełny opis lub wyskalowanie osi (np. pominięcie jednostek albo symbolu wielkości), poprawne naniesienie punktów, połączenie punktów linią łamaną lub brak połączenia punktów

– niepełny opis lub wyskalowanie osi (np. pominięcie jednostek albo symbolu wielkości), błąd w naniesieniu 1 lub 2 punktów, narysowanie gładkich krzywych

– brak wyskalowania i opisu osi, poprawne naniesienie punktów (przy domyślnym wyskalowaniu), narysowanie gładkich krzywych

– poprawny opis i wyskalowanie osi, błąd w naniesieniu 3 lub więcej punktów, narysowanie gładkich krzywych

0 p. – brak wypełnienia wymagań na 1 p. lub brak odpowiedzi

4.3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Przedstawienie treści prawa Ohma
-------------------------	----------------------------------

Poprawna odpowiedź

Są to napięcie i natężenie prądu.

1 p. – podanie obu nazw, w dowolnej kolejności

Zamiast nazwy „natężenie prądu” dopuszczalne jest też „natężenie”.

0 p. – brak jednej z nazw lub obu, lub brak odpowiedzi

4.4. (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie wniosku
----------------------	--------------------------------------

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Wyniki nie są zgodne z prawem Ohma, gdyż wykresy nie są liniowe.
- Wyniki nie są zgodne z prawem Ohma, gdyż nie jest spełniony związek $U_1/U_2 = I_1/I_2$ (ze sprawdzeniem przynajmniej 1 raz).

1 p. – jedna z powyższych odpowiedzi lub odpowiedź równoważna

0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi

4.5. (0–1)

Korzystanie z informacji	Odczytanie informacji z wykresu
--------------------------	---------------------------------

Poprawna odpowiedź

Ta wartość wynosi ok. 50 mA.

1 p. – poprawna wartość (od 43 do 60 mA), z jednostką

0 p. – błędna wartość lub brak jednostki, lub brak odpowiedzi

4.6. (0–3)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie własności elektrycznych półprzewodników
Korzystanie z informacji	Odczytanie informacji z wykresu

Poprawna odpowiedź

Ze wzrostem temperatury opór diody maleje. Wynika to stąd, że przy jednakowym napięciu mniejsze natężenie prądu występuje dla 25 °C. Objaśnienie mikroskopowe polega na tym, że w półprzewodnikach ze wzrostem temperatury rośnie liczba nośników.

3 p. – poprawne określenie zmiany oporu diody, poprawne uzasadnienie na podstawie danych z tabeli lub z wykresów (dopuszczalne jest także np. porównanie napięć przy jednakowych wartościach natężenia prądu), objaśnienie mikroskopowe

2 p. – poprawne określenie zmiany oporu diody i podanie poprawnego uzasadnienia na podstawie danych z tabeli lub z wykresów albo objaśnienia mikroskopowego

1 p. – poprawne określenie zmiany oporu diody albo objaśnienie mikroskopowe

0 p. – błędne określenie zmiany oporu diody oraz brak objaśnienia mikroskopowego
– brak odpowiedzi

Zadanie 5. (0–10)

5.1. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie zasad zachowania do zapisu równań przemian jądrowych
-------------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + {}_2^4\text{He}$
- ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + \alpha$

1 p. – jedno z powyższych uzupełnień

0 p. – błędne uzupełnienie lub brak odpowiedzi

5.2. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uzupełnienie schematu przemiany energii
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź

C-B-D-A

1 p. – poprawne uporządkowanie

0 p. – błędna kolejność lub brak jednego wpisu, lub brak odpowiedzi

5.3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Zastosowanie wiadomości o rozpadach jąder
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi

- Wynika to ze zmniejszenia liczby rozpadów w jednostce czasu.
- Wynika to ze zmniejszenia ilości plutonu.
- Wynika to z rozpadu plutonu.

1 p. – jedno z powyższych objaśnień lub objaśnienie równoważne

0 p. – objaśnienie błędne lub brak odpowiedzi

5.4. (0–2)

Korzystanie z informacji	Ocena informacji na temat przepływu energii, sformułowanie opisu zjawiska
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź

Jest to druga zasada termodynamiki. Pozostała część energii zostaje oddana w formie ciepła chłodnicy (lub otoczeniu).

2 p. – poprawna nazwa prawa oraz poprawny opis przekazu pozostałej części energii (wymagane są zarówno użycie terminu „ciepło” lub „cieplny przepływ energii”, jak i wzmianka o chłodnicy lub otoczeniu)

1 p. – poprawna nazwa prawa albo poprawny opis przekazu pozostałej części energii

0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi

5.5. (0–3)

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie wniosku na temat sprawności silnika cieplnego
----------------------	--

Poprawne odpowiedzi

- W ciągu 9 lat nastąpił spadek mocy elektrycznej z 240 W do 200 W, czyli o 17%. Czas ten jest równy $1/10$ czasu połowicznego rozpadu, więc spadek mocy cieplnej preparatu wynosił kilka procent (dokładnie $1/\sqrt[10]{2} = 0,93$, czyli jest to 7%). Widzimy, że spadek mocy elektrycznej jest szybszy, niż spadek mocy cieplnej, zatem sprawność generatora maleje.

Uwaga: Dokładna ocena spadku mocy cieplnej nie jest tu wymagana. Dopuszczalna jest np. ocena oparta na interpolacji liniowej: w ciągu czasu $T_{1/2}$ spadek wynosi 50%, więc w ciągu czasu 10-krotnie krótszego wynosi on 5%.

- Gdy ilość plutonu maleje, obniża się temperatura preparatu. Sprawność silników cieplnych obniża się, gdy maleje temperatura grzejnika.

3 p. – w pierwszej metodzie:

1. wybór właściwych danych spośród zawartych w informacji,
2. poprawna metoda porównania danych,
3. poprawna odpowiedź (sprawność maleje)

– w drugiej metodzie:

1. stwierdzenie, że temperatura preparatu maleje (wraz z uzasadnieniem),
2. jakościowy lub ilościowy opis zależności sprawności silników cieplnych od temperatury grzejnika,
3. poprawna odpowiedź (sprawność maleje)

2 p. – poprawne dwa elementy spośród wymienionych wyżej 1-3 (zależnie od wyboru metody)

1 p. – poprawny jeden element spośród wymienionych wyżej 1-3 (zależnie od wyboru metody)

0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi

5.6. (0–2)

Korzystanie z informacji	Selekcja i ocena informacji
--------------------------	-----------------------------

Poprawna odpowiedź

Podkreślenie „w przybliżeniu równa” oraz uzasadnienie: prędkość jest znacznie mniejsza od prędkości światła.

2 p. – właściwe podkreślenie i uzasadnienie

1 p. – właściwe podkreślenie, brak uzasadnienia

– brak podkreślenia, poprawna argumentacja i wniosek

0 p. – właściwe podkreślenie, błędne uzasadnienie

– błędne podkreślenie (lub brak podkreślenia)

Zadanie 6. (0–11)**6.1. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

Uzupełnienia: 1. „indukcji elektromagnetycznej”, 2. kolejno „mechaniczną” (lub „kinetyczną”) oraz „elektryczną”.

2 p. – wszystkie uzupełnienia poprawne

1 p. – jedno ze zdań (1 lub 2) uzupełnione poprawnie

0 p. – błędne uzupełnienia obu zdań (w zdaniu 2 wystarczy 1 błąd) lub brak odpowiedzi

6.2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie pola magnetycznego
-------------------------	-----------------------------

Poprawna odpowiedź

Na lewej powierzchni magnesu M_2 powinien być biegun S.

1 p. – poprawna odpowiedź

0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi

6.3. (0–1)

Korzystanie z informacji	Analiza informacji w formie rysunku i wykresu
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź

Jest to wykres b.

1 p. – zaznaczenie wykresu b

0 p. – błędne zaznaczenie lub brak odpowiedzi

6.4. (0–1)

Tworzenie informacji	Interpretacja schematu, budowanie modelu fizycznego
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- W tym położeniu napięcie ma wartość maksymalną, gdyż wtedy strumień pola przecinający obwód najszybciej się zmienia.
- W tym położeniu napięcie ma wartość maksymalną, gdyż boki ramki najszybciej przecinają linie pola.

1 p. – poprawny wybór oraz jedno z powyższych uzasadnień lub uzasadnienie równoważne

0 p. – błędny wybór lub błędne uzasadnienie, lub brak odpowiedzi

6.5. (0–3)

Wiadomości i rozumienie	Obliczenie napięcia indukowanego, obliczenie wartości skutecznej
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

Do wzoru $U = nBS\omega \sin \omega t$ podstawiamy $n = 100$, $B = 0,3 \text{ T}$, $S = (5 \text{ cm}) \cdot (2,5 \text{ cm}) = 12,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, $\omega = 2\pi \cdot 5 \text{ rad/s}$, $\sin \omega t = 1$ i otrzymujemy $U_{\max} = 1,18 \text{ V}$ (lub $1,2 \text{ V}$). Dzieląc wynik przez $\sqrt{2}$, otrzymujemy $U_{sk} = 0,83 \text{ V}$.

3 p. – wybór właściwych danych i zastosowanie właściwego wzoru, podstawienie $\sin \omega t = 1$, poprawne wyniki. Za poprawną uznajemy wartość U_{sk} od $0,83 \text{ V}$ do $0,85 \text{ V}$

2 p. – wybór właściwych danych i zastosowanie właściwego wzoru, podstawienie $\sin \omega t = 1$, poprawny wynik $U_{\max}$, błąd w obliczeniu U_{sk}

– wybór właściwych danych i zastosowanie właściwego wzoru, pomyłka w obliczeniach lub nieuwzględnienie $\sin \omega t = 1$, poprawny związek między $U_{\max}$ a U_{sk}

1 p. – zastosowanie właściwego wzoru, jeden błąd podstawienia danych (np. pominięcie jednego z czynników lub brak przeliczenia częstotliwości na ω)

0 p. – błędny wzór lub więcej niż jeden błąd podstawienia danych
– brak odpowiedzi

6.6. (0–2)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych dotyczących obwodu prądu przemiennego, sformułowanie i uzasadnienie wniosku
----------------------	--

Poprawne odpowiedzi

- Zwojnica ma oprócz oporu także pewną indukcyjność, co zwiększa jej zawadę. Dlatego większy prąd płynął przez opornik.
- W zwojnicy występuje zjawisko samoindukcji, które zmniejsza natężenie płynącego przez nią prądu. Dlatego większy prąd płynął przez opornik.

2 p. – jedna z powyższych odpowiedzi (lub odpowiedź równoważna)

1 p. – powołanie się na samoindukcję (lub zawadę, lub indukcyjność) zwojnicy, błędna odpowiedź na pytanie „w którym przypadku...” lub brak odpowiedzi na pytanie – poprawna odpowiedź na pytanie „w którym przypadku...”, z niepełnym uzasadnieniem odwołującym się do magnetyzmu (np. „zwojnica wytwarza pole magnetyczne”)

0 p. – poprawna odpowiedź na pytanie „w którym przypadku...”, ale uzasadnienie niepowiązane z magnetyzmem lub brak uzasadnienia
– błędna odpowiedź na pytanie oraz błędne uzasadnienie
– brak odpowiedzi

6.7. (0–1)

Tworzenie informacji	Budowanie prostych modeli fizycznych dotyczących obwodu prądu przemiennego, sformułowanie i uzasadnienie wniosku
----------------------	--

Poprawne odpowiedzi

- Natężenie prądu zmalało, gdyż wzrosła indukcyjność zwojnicy.
- Natężenie prądu zmalało, gdyż wzrosła zawada zwojnicy.

1 p. – jedna z powyższych odpowiedzi (lub odpowiedź równoważna)

0 p. – odpowiedź błędna lub brak uzasadnienia, lub brak odpowiedzi