

Fizyka i astronomia

Opis arkuszy egzaminacyjnych

Arkusze egzaminacyjne z fizyki i astronomii zostały opracowane na dwóch poziomach:

- podstawowym – Arkusz I (MFA-P1_1P-112)
- rozszerzonym – Arkusz II (MFA-R1_1P-112).

Arkusz I zawierał 21 zadań, w tym 10 zamkniętych i 11 otwartych. Sprawdzały one znajomość i rozumienie podstawowych pojęć fizycznych, definicji wielkości fizycznych, praw i zasad służących do opisu zjawisk fizycznych oraz umiejętność posługiwania się tą wiedzą w praktyce. Sprawdzały także umiejętność analizowania i interpretowania informacji zapisanych w postaci tekstu o tematyce fizycznej lub astronomicznej, tabel, wykresów, schematów i rysunków. Tematyka zadań egzaminacyjnych obejmowała treści podstawy programowej. Umiejętności zostały zbadane na treściach wszystkich działów podstawy programowej. Zdający mógł uzyskać maksymalnie 50 punktów. Egzamin na tym poziomie trwał 120 minut.

Arkusz II zawierał 6 wiązek zadań otwartych, sprawdzających wiedzę i umiejętności opisane w wymaganiach egzaminacyjnych dla poziomu podstawowego i rozszerzonego. Wiązki zadań w tym arkuszu sprawdzały zarówno znajomość i rozumienie terminów, pojęć, praw, procesów i zjawisk fizycznych, jak i umiejętności:

- korzystania z informacji, jej przetwarzania i interpretacji,
- dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych między podanymi faktami,
- wnioskowania na podstawie danych,
- argumentowania swojego stanowiska.

Zdający mógł uzyskać maksymalnie 60 punktów. Egzamin na tym poziomie trwał 150 minut.

Dokonano analizy 5 zadań otwartych poziomu podstawowego i pięciu zadań poziomu rozszerzonego. Wybrano zadania, które zdającym sprawiły najwięcej problemów, a więc okazały się bardzo trudne i trudne. Komentarz zawiera informacje o najczęściej popełnianych błędach i prawdopodobnych przyczynach ich popełniania.

Arkusz I

Zadanie 12. Planetoida (4 pkt)

Planetoida Ida ma własnego satelitę o nazwie Daktyl, którego średnica wynosi 1,4 km <http://pl.wikipedia.org/wiki/Kilometr>. Daktyl krąży po orbicie w przybliżeniu kołowej o promieniu 108 km z okresem obiegu około 37 godzin. Odkryto go podczas przelotu sondy Galileo (28 sierpnia 1993 roku)



Zadanie 12.1 (2 pkt)

Wykaż, że prędkość Daktyla na orbicie wynosi około 5,1 m/s.

Sprawdzane umiejętności: Wiadomości i rozumienie – opisanie ruchu jednostajnego po okręgu, obliczenie prędkości w ruchu jednostajnym (standard I.1)a).			
Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,63	0,69	0,25	0,53
Przykładowy poprawny zapis rozwiązania: Do wzoru $v = 2\pi R/T$ podstawiamy wartości $R = 108 \text{ km} = 1,08 \cdot 10^5 \text{ m}$ oraz $T = 37 \text{ h} = 1,33 \cdot 10^5 \text{ s}$. W wyniku otrzymujemy $v = 5,1 \text{ m/s}$.			
Komentarz: Zadanie dla zdających okazało się umiarkowanie trudne. Dość często w rozwiązaniach przedstawionych przez zdających pojawiała się średnica satelity zamiast promienia orbity. Może to świadczyć o niezrozumieniu zagadnienia ruchu po okręgu lub o problemach z czytaniem ze zrozumieniem tekstu fizycznego. W niektórych rozwiązaniach, mimo poprawnie podstawionych wielkości fizycznych, pojawiały się błędy rachunkowe.			

Zadanie 12.2 (2 pkt)

Na podstawie podanych informacji oblicz masę planetoidy Ida. Przyjmij, że planetoidę można traktować jako obiekt punktowy (pomiń jej kształt i rozmiary).

Sprawdzane umiejętności: Wiadomości i rozumienie – opisanie wpływu pola grawitacyjnego na ruch ciał (standard I.2)b); Korzystanie z informacji – obliczenie masy planetoidy na podstawie parametrów orbity satelity (standard II.1)a).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,19	0,24	0,04	0,09

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Przyrównujemy siłę grawitacji do siły dośrodkowej

$$\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R} \quad \text{lub} \quad \frac{GMm}{R^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R$$

Skracamy m i przekształcamy do postaci

$$M = \frac{v^2 R}{G} \quad \text{lub} \quad M = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \frac{R^3}{G}$$

Lewa postać wzoru wymaga skorzystania z prędkości podanej w treści zadania 12.1. W wyniku podstawienia danych i obliczenia otrzymujemy $M = 4,2 \cdot 10^{16}$ kg.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się bardzo trudne. W wielu pracach zdający nie podjęli próby rozwiązania tego zadania. Nie znali zależności między siłą dośrodkową a siłą grawitacji. Nie potrafili połączyć prędkości liniowej w ruchu po okręgu z prędkością występującą w sile dośrodkowej. W nielicznych próbach rozwiązania tego zadania pojawiały się wszystkie potrzebne zależności, których zdający nie potrafili połączyć. Można przypuszczać, że zdający tylko wypisywali zależności z karty wzorów. Zagadnienie ruchu ciał w polu grawitacyjnym jest słabo opanowane przez zdających.

Zadanie 13. Wązenie arbuza (3 pkt)

Dwie koleżanki chciały wyznaczyć masę arbuza. Nie miały wagi kuchennej, ale wykorzystały sprężynę, linijkę i paczkę cukru o masie 1 kg. Zawieszenie paczki cukru na sprężynie spowodowało wydłużenie sprężyny o 4 cm. Zawieszenie arbuza wydłużyło ją o 9 cm.

Zadanie 13.1 (2 pkt)

Wyznacz wartość stałej sprężystości sprężyny.

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - zastosowanie stałej sprężystości (standard I.3)a);

Korzystanie z informacji - obliczenie stałej sprężystości sprężyny (standard II.1)a).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,32	0,40	0,14	0,19

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Przyrównujemy siłę ciężkości mg do siły sprężystości kx i przekształcamy do postaci $k = mg/x$. Podstawiamy dane (poprawna jest zarówno wartość $g = 10 \text{ m/s}^2$, jak $g = 9,81 \text{ m/s}^2$) i obliczamy k . Poprawny wynik: $k = 2,5 \text{ N/cm}$, lub $2,45 \text{ N/cm}$, lub 250 N/m , lub 245 N/m .

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. Często zdający do poprawnego wzoru podstawiali wydłużenie sprężyny w centymetrach, zaś wartość stałej sprężystości sprężyny podawali w niutonach na metr. Może to świadczyć o odtwórczym rozwiązywaniu zadań z fizyki.

Zadanie 13.2 (1 pkt)

Wyznacz masę arbuza.

Sprawdzane umiejętności:

Korzystanie z informacji - obliczenie masy ciała na podstawie wydłużenia sprężyny (standard II.4)c).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,74	0,77	0,64	0,70

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Masa arbuza wynosi 2,25 kg (od 2,2 kg do 2,3 kg), wynik otrzymany na podstawie wzoru $mg = kx$ lub proporcji $m_1/m_2 = x_1/x_2$.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się łatwe. Zdający, którzy podjęli próbę rozwiązania tego zadania, z reguły zapisywali odpowiednią proporcję i rozwiązywali równanie. Niestety w wielu rozwiązaniach pojawiały się błędy w podstawianiu danych do proporcji.

Zadanie 15. Rakieta (4 pkt)

Rakieta wynosząca satelitę na orbitę ma całkowitą masę startową $3,0 \cdot 10^6$ kg. Podczas pracy silników wyrzucane są z prędkością 2500 m/s gazy spalinowe w ilości 13000 kg ciągu sekundy. Siła ciągu silników wynosi $3,25 \cdot 10^7$ N. Przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s^2 .

Zadanie 15.1 (2 pkt)

Oblicz przyspieszenie rakiety podczas startu.

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - zastosowanie zasad dynamiki do wyznaczenia przyspieszenia rakiety (standard I.2)b);

Korzystanie z informacji - selekcja informacji, obliczenie przyspieszenia rakiety (standard II.3).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,20	0,23	0,04	0,15

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Na raketę działają: siła ciągu silników (w górę) oraz siła ciężkości (w dół). Druga zasada dynamiki ma więc postać $ma = F_{\text{ciagu}} - mg$, stąd $a = \frac{F - mg}{m} = 0,83 \text{ m/s}^2$.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. Niektórzy zdający przyrównywali siłę wypadkową do siły ciągu rakiety lub rozwiązywali poprawnie zapisane równanie, ale popełniali błąd podstawiając do zależności masę gazów spalinowych zamiast masy rakiety. W nielicznych poprawnie przedstawionych rozwiązaniach zadania pojawiały się błędy rachunkowe.

Zadanie 15.2 (2 pkt)

Czy przyspieszenie rakiety po starcie w miarę upływu czasu będzie rosło, malało, czy też pozostanie stałe? Napisz odpowiedź i ją uzasadnij.

Sprawdzane umiejętności:

Tworzenie informacji - budowanie modelu fizycznego, wyjaśniającego zależność przyspieszenia od czasu (standard III.3).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,63	0,64	0,39	0,63

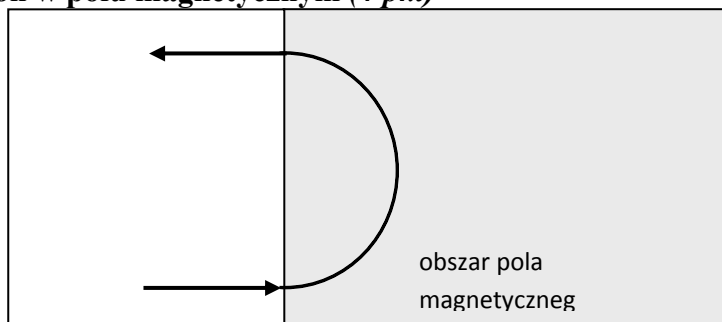
Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Przyspieszenie będzie rosło, gdyż maleje masa rakiety.
- Przyspieszenie będzie rosło, gdyż maleje siła grawitacji.
- Przyspieszenie będzie rosło, gdyż maleje gęstość powietrza, a więc i siła oporu.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się umiarkowanie trudne. Najczęściej w rozwiązaniach tego zadania pojawiały się odpowiedzi niepełne. Większość zdających potrafiła ustalić, że przyspieszenie rakiety będzie rosło, ale z uzasadnieniem odpowiedzi miało duże problemy. Pojawiały się różne uzasadnienia nie mające związku z ruchem rakiety w polu grawitacyjnym.

Zadanie 20. Proton w polu magnetycznym (4 pkt)

Proton wpada w obszar pola magnetycznego i dalej porusza się w tym polu po półokręgu, po czym wybiega z obszaru pola (rys.).

Zadanie 20.1 (1 pkt)

Zaznacz na rysunku kierunek (wraz ze zwrotem) wektora indukcji magnetycznej. Użyj jednego z symboli: \uparrow \rightarrow \downarrow \leftarrow \odot (prostopadle do płaszczyzny rysunku ze zwrotem przed nią – do patrzącego), \otimes (prostopadle do płaszczyzny rysunku ze zwrotem za nią).

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - opisanie wpływu pola magnetycznego na ruch ciał (standard I.2)b).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,28	0,33	0,14	0,18

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Zaznaczenie po prawej stronie rysunku właściwego symbolu \otimes

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. W rozwiązaniach pojawiały się wszystkie odpowiedzi. Może to świadczyć o nieznajomości zagadnienia ruchu cząstek naładowanych w polu magnetycznym.

Zadanie 20.2 (3 pkt)

Wyprowadź wzór pozwalający obliczyć drogę s przebytą przez proton w polu magnetycznym w zależności od jego masy m , ładunku e , prędkości v i indukcji pola magnetycznego B .

Sprawdzane umiejętności:

Tworzenie informacji - budowanie modelu matematycznego - wyprowadzenie wzoru na drogę protonu w polu magnetycznym (standard III.3).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,18	0,24	0,00	0,07

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Zapisujemy związek $F_{Lor} = F_{dośr}$ (lub $q \cdot v \cdot B = m \frac{v^2}{r}$) i dochodzimy do postaci $r = \frac{mv}{qB}$.

Ponieważ droga przebyta przez proton w polu magnetycznym jest połową okręgu, więc $s = \pi r = \frac{\pi mv}{qB}$.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się bardzo trudne. W wielu pracach zdający nie podjęli próby rozwiązania tego zadania. Nie znali zależności między siłą dośrodkową i siłą Lorentza. Jest to już kolejne zadanie tego typu, któremu nie sprostali zdający. Można stwierdzić, że zagadnienie ruchu cząstek naładowanych w polu magnetycznym jest bardzo słabo opanowane przez zdających.

Zadanie 21. Transformator (4 pkt)

Dwa uzwojenia osadzone na wspólnym rdzeniu tworzą transformator – urządzenie przeznaczone do podwyższania lub obniżania napięcia przemiennego.

Zadanie 21.1 (2 pkt)

Wyjaśnij rolę rdzenia w transformatorze. Spośród wymienionych niżej materiałów wybierz ten, z którego można wykonać rdzeń transformatora.

aluminium drewno miedź plastik stal szkło

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - wyjaśnienie wpływu ferromagnetyków na pole magnetyczne (standard I.3)b).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,24	0,21	0,00	0,31

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Przykłady poprawnej odpowiedzi na pierwsze pytanie:

- Rola rdzenia polega na wzmacnianiu pola magnetycznego.
- Rola rdzenia polega na kierowaniu przebiegiem linii pola.

Wybór materiału: stal

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. Zdający ograniczali się tylko do wyboru materiału. Nie łączyli rodzaju materiału, z którego można wykonać rdzeń transformatora, z właściwościami pola magnetycznego (w wielu pracach zdający twierdzili, że rodzaj materiału nie ma wpływu na pracę transformatora).

Zadanie 21.2 (1 pkt)

Moc prądu elektrycznego zależy między innymi od jego napięcia, a więc uzyskane dzięki transformatorowi podwyższenie napięcia mogłoby oznaczać zwiększenie mocy prądu. Wyjaśnij, dlaczego podwyższenie napięcia w transformatorze nie jest sprzeczne z zasadą zachowania energii.

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - wyjaśnienie działania urządzeń technicznych (standard I.2).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,29	0,29	0,14	0,28

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Następuje obniżenie natężenia prądu.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. Bardzo często zdający, podejmując próby udzielenia odpowiedzi, ograniczali się do stwierdzenia, że „zasada zachowania energii jest zawsze spełniona”. W wymaganiach egzaminacyjnych znajdują się zagadnienia dotyczące zasady zachowania energii, dlatego trudno powiedzieć, dlaczego ta zasada jest tak słabo znana zdającym.

Zadanie 21.3 (1 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego do przesyłania energii elektrycznej na duże odległości stosuje się wysokie napięcie.

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - Wyjaśnienie działania urządzeń technicznych (standard I.2).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania		
	LO	LP	T
0,29	0,27	0,14	0,33

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Następuje obniżenie strat energii.

Komentarz:

Zadanie dla zdających okazało się trudne. W wielu pracach zdający nie podjęli próby udzielenia prawidłowej odpowiedzi na postawione w zadaniu pytanie. Wyjaśnienia ograniczały się często do powtórzenia pytania w formie twierdzącej. Zdający nie znają zasady działania transformatora, a zagadnienie zmniejszania strat energii nie jest utożsamiane z zasadą działania tego urządzenia.

ARKUSZ II

Zadanie 2. Mars (11 pkt)

Statek kosmiczny o masie 50 t po wyłączeniu silników przeleciał w pobliżu Marsa. W pewnej chwili t_0 statek przelatywał na wysokości 500 km nad powierzchnią planety. Masa Marsa wynosi $6,4 \cdot 10^{23}$ kg, a jego promień $3,4 \cdot 10^6$ m.

Informacja do zadań 2.3 i 2.4

Od statku kosmicznego odłącza się lądownik z astronautą. W końcowej fazie lądowania (blisko powierzchni planety) lądownik porusza się pionowo z opóźnieniem równym 11 m/s^2 .

Zadanie 2.4 (1 pkt)

Masa astronauty wynosi 80 kg, a natężenie pola grawitacyjnego Marsa ma wartość $3,7 \text{ N/kg}$. Oblicz wartość siły nacisku astronauty na fotel.

Sprawdzane umiejętności:

Wiadomości i rozumienie - opisanie oddziaływania grawitacyjnego (standard I.2) a).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania	
	LO	T
0,20	0,20	0,10

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

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

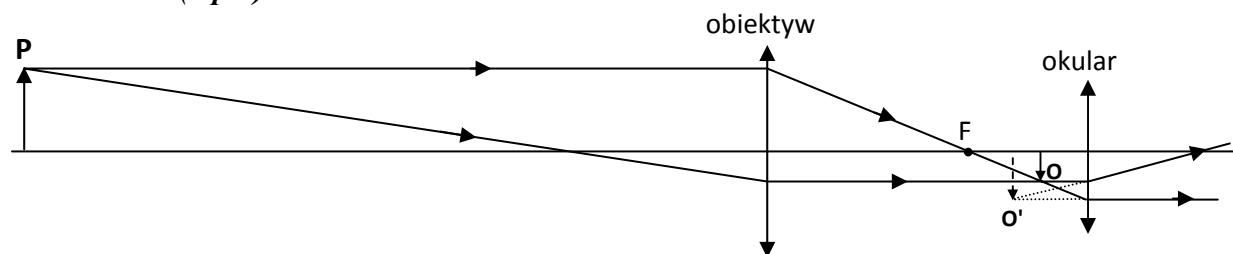
Komentarz:

Zadanie okazało się dla zdających bardzo trudne i trudne. Zdający nie znają interpretacji fizycznej natężenia pola grawitacyjnego. Nie znają związku natężenia pola grawitacyjnego z przyspieszeniem grawitacyjnym na planecie. Najczęściej pojawiające się błędy to utożsamianie siły nacisku astronauty na fotel z ciężarem astronauty.

Zadanie 3. Luneta Keplera (11 pkt)

Uczniowie zbudowali lunetę Keplera z dwóch szklanych soczewek dwuwypukłych – obiektywu o ogniskowej 50 cm i okularu o ogniskowej 5 cm. Prawe ognisko obiektywu i lewe ognisko okularu pokrywają się (zob. rys.). Uwaga: na rysunku stosunek ogniskowych nie odpowiada danym liczbowym.

Zadanie 3.5 (2 pkt)



Średnica obiektywu lunety wynosi 7 cm, a średnica okularu wynosi 7 mm (patrz zadanie 3.4). Średnica okularu jest równa średnicy źrenicy oka przystosowanego do widzenia w ciemności. Jeśli gwiazda leżąca w odległości 40 lat świetlnych jest z trudem dostrzegalna gołym okiem, to w jakiej maksymalnej odległości może leżeć identyczna

gwiazda, aby można ją było dostrzec przez tę lunetę? Zapisz odpowiedź i ją uzasadnij. Pomiń pochłanianie światła w przestrzeni kosmicznej.

Wskazówka: O możliwości zobaczenia gwiazdy decyduje moc światła wpadającego do oka obserwatora.

Sprawdzane umiejętności		
Korzystanie z informacji - obliczenie natężenia światła (Standard II.1)a).		
Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania	
	LO	T
0,19	0,19	0,21
Przykładowy poprawny zapis rozwiązania: Zapisanie wyjaśnienia np.: 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.		
Komentarz: Zadanie okazało się dla zdających bardzo trudne. Badało umiejętność analizowania tekstu fizycznego. W nielicznych rozwiązaniach pojawiała się poprawna odpowiedź bez podjęcia próby jej uzasadnienia. W zdecydowanej większości prac zdający nie podjęli próby rozwiązania tego zadania. Trudno ocenić taką sytuację. Wydaje się, że zastosowania układu soczewek w budowie podstawowych przyrządów optycznych stanowią dla zdających duży problem, mimo że zagadnienie to dość często pojawia się na egzaminie maturalnym.		

Zadanie 5. Sonda New Horizons (10 pkt)

Sonda New Horizons została wystrzelona w 2006 roku w celu zbadania między innymi Jowisza i Plutona. Do zasilania sondy w energię elektryczną użyto generatora radioizotopowego z 11 kg preparatu promieniotwórczego zawierającego pluton ^{238}Pu o czasie połowicznego zaniku około 88 lat. Proces rozpadu promieniotwórczego ^{238}Pu z emisją cząstek α powoduje znaczny wzrost temperatury preparatu. Wydzielane ciepło jest zamieniane na energię elektryczną przez specjalne urządzenie.

Zadanie 5.5 (3 pkt)

Sprawnością generatora nazywamy stosunek wytwarzanej energii elektrycznej do ciepła oddawanego przez preparat. Czy dla generatora sondy New Horizons sprawność rośnie z upływem lat, maleje czy pozostaje stała? Podaj odpowiedź i uzasadnij ją na podstawie danych liczbowych wymienionych w informacjach wyżej lub na podstawie praw fizyki.

Sprawdzane umiejętności:		
Tworzenie informacji - Sformułowanie i uzasadnienie wniosku na temat sprawności silnika cieplnego (Standard III.5).		
Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania	
	LO	T
0,23	0,23	0,12
Przykładowy poprawny zapis rozwiązania: Poprawne odpowiedzi: <ul style="list-style-type: none"> 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%.

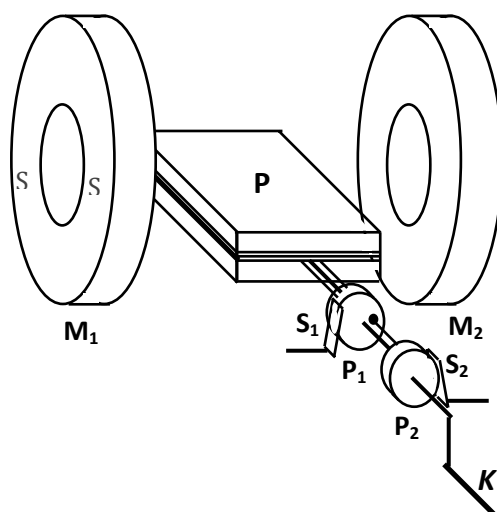
- Gdy ilość plutonu maleje, obniża się temperatura preparatu. Sprawność silników cieplnych obniża się, gdy maleje temperatura grzejnika.

Komentarz:

Zadanie dla ogółu zdających okazało się trudne. Największym problemem dla zdających okazało się zagadnienie sprawności, mimo tego że w treści zadania podana była stosowna definicja. Brak umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem uniemożliwił zdającym wybór poprawnej metody. Dużą trudność stanowiło także dla maturzystów sformułowanie wniosku w sposób prosty i jednocześnie poprawny.

Zadanie 6. Prądnica (11 pkt)

Uczniowie nawinęli izolowany drut miedziany na pudełko od zapalek P, które osadzili na obracającej się osi z dwoma przewodzącymi pierścieniami P_1 i P_2 . Do tych pierścieni podłączyli końce nawiniętego drutu. Do pierścieni były dociśnięte blaszki S_1 i S_2 , od których odprowadzono przewody. Pudełko znajdowało się między dwoma magnesami M_1 i M_2 o kształcie pierścieni. Wirnik z pudełka od zapalek można było obracać za pomocą korby K. Uczniowie obracali wirnik jednostajnie



Zadanie 6.4 (1 pkt)

Czy w takim położeniu pudełka, jakie zostało przedstawione na rysunku w informacji do zadania, napięcie ma wartość maksymalną, czy równą zero, czy równą wartości skutecznej? Zapisz i uzasadnij odpowiedź.

Sprawdzane umiejętności:

Tworzenie informacji - Interpretacja schematu, budowanie modelu fizycznego (Standard III.1).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania	
	LO	T
0,09	0,09	0,10

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

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.

Komentarz:

Zadanie okazało się dla zdających bardzo trudne. W wielu rozwiązaniach pojawiało się poprawne stwierdzenie, że napięcie ma wartość maksymalną, ale uzasadnienie takiego wyboru było błędne. Analizując odpowiedzi zdających, można wnioskować o całkowitym braku zrozumienia zagadnień związanych z działaniem prądnicy prądu przemiennego. Jest to kolejne zadanie, w którym zdający nie potrafili uzasadnić swojej odpowiedzi w sposób prosty i jednocześnie poprawny.

Zadanie 6.7 (1 pkt)

Czy po wsunięciu żelaznego rdzenia do zwojnicy (zob. poprzedni punkt) wartość skuteczna natężenia prądu wzrosła, zmalała, czy pozostała bez zmiany? Zapisz i uzasadnij odpowiedź.

Sprawdzane umiejętności:

Tworzenie informacji - Budowanie prostych modeli fizycznych dotyczących obwodu prądu przemiennego, sformułowanie i uzasadnienie wniosku (Standard III.3).

Wskaźnik łatwości zadania dla ogółu zdających	Wskaźnik łatwości zadania	
	LO	T
0,25	0,26	0,17

Przykładowy poprawny zapis rozwiązania:

Poprawne odpowiedzi:

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

Komentarz:

Zadanie okazało się dla zdających trudne. Duża liczba zdających nie podjęła próby rozwiązania tego zadania. W nielicznych podjętych próbach rozwiązania tego zadania pojawiały się stwierdzenia o braku wpływu żelaznego rdzenia w zwojnicy na wartość skuteczną natężenia prądu. Można wnioskować, że zagadnienia związane z obwodami prądu przemiennego i rolą poszczególnych elementów w tych obwodach są słabo opanowane przez zdających.

Wnioski wynikające z analizy jakościowej wybranych zadań z poziomu podstawowego i rozszerzonego

Analiza zadań wykazuje, że zdający – podobnie jak w latach ubiegłych - mają porównywalne problemy z poprawnym rozwiązywaniem zadań. W związku z tym, wybierając egzamin maturalny z fizyki i astronomii, muszą zwrócić szczególną uwagę na kształcenie takich umiejętności, jak:

- poprawna analiza treści zadania, oparta na właściwie rozumianych pojęciach i prawach fizycznych,
- czytelne zapisywanie toku rozumowania, z wykorzystaniem właściwych i jednolitych oznaczeń literowych wielkości fizycznych,
- przetwarzanie informacji w formie tekstu o tematyce fizycznej z uwzględnieniem umiejętności ich selekcjonowania i oceniania,

- rozumienie pojęć fizycznych, a nie tylko wykorzystywanie w rozwiązaniach znanych algorytmów,
- opanowanie podstawowych umiejętności matematycznych, które są niezbędne do poprawnego rozwiązywania zadań.

Ważne jest, aby maturzyści uważnie czytali i analizowali treść zadań, a następnie udzielali zwięzłej i precyzyjnej odpowiedzi, zgodnie z przedstawionym poleceniem. Maturzyści. przygotowujący się do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii, powinni korzystać między innymi z materiału ćwiczeniowego, jakim są arkusze egzaminacyjne umieszczone na stronach internetowych CKE i OKE oraz komentarze do zadań przygotowywane po każdej sesji egzaminacyjnej.