

PRÓBNA NOWA MATURA z WSiP

Fizyka dla klasy 3
Poziom rozszerzony

Zasady oceniania zadań

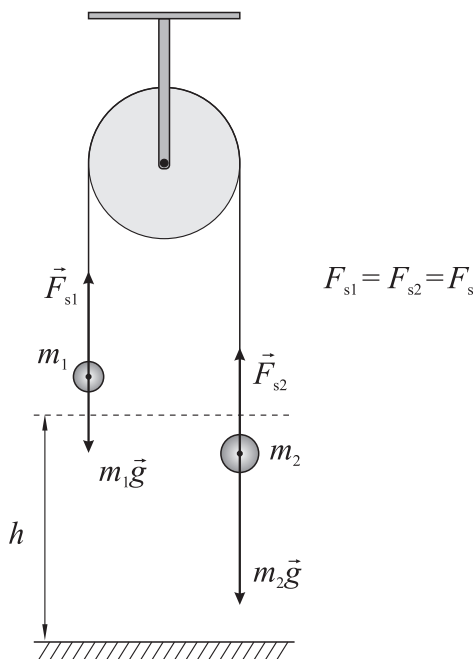


Kartoteka testu

Numer zadania	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe Uczeń:	Maksymalna liczba punktów
1.1	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (1.3 G)	2
1.2	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (1.8 ZR)	2
1.3	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu (1.4 ZR) wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczania parametrów ruchu (3.3 ZR)	6
2.1	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (1.3 G) posługuje się pojęciem siły ciężkości (1.9 G)	1
2.2	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	samodzielnie wykonuje poprawne wykresy (właściwe oznaczenie i opis osi, wybór skali, oznaczenie niepewności punktów pomiarowych) (12.2 ZR) interpoluje, ocenia orientacyjnie wartość pośrednią między danymi w tabeli, także za pomocą wykresu (12.4 ZR)	2
2.3	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	dopasowuje prostą $y = ax + b$ do wykresu [...], oblicza wartości współczynników a i b (12.5 ZR)	1
2.4	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	oblicza energię potencjalną sprężystości (6.2 ZR)	2
3.1	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych (1.3 G) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie (3.8 G)	1
3.2	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	składa i rozkłada siły działające wzdłuż prostych równoległych (1.13 ZR)	2
4.1	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła (2.6 G) interpretuje wykresy ilustrujące przemiany gazu doskonałego (5.3 ZR) stosuje pierwszą zasadę termodynamiki, odróżnia przekaz energii w formie pracy od przekazu energii w formie ciepła (5.5 ZR)	5

Numer zadania	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Maksymalna liczba punktów
4.2	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów schematów i rysunków.	Uczeń: analizuje przedstawione cykle termodynamiczne (5.10 ZR)	2
5	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	wyjaśnia pojęcie siły elektromotorycznej ogniwa i oporu wewnętrznego (8.1 ZR) stosuje prawa Kirchhoffa do analizy obwodów elektrycznych (8.4 ZR)	2
6.1	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści. IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	opisuje [...] zasadę działania kompasu (5.2 G) opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (5.4 G) szkicuje przebieg linii pola magnetycznego w pobliżu magnesów trwałych i przewodników z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica) (9.1 ZR) oblicza wektor indukcji magnetycznej wytworzonej przez przewodnik z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica) (9.2 ZR)	4
6.2	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści. IV. Budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (5.4 G) szkicuje przebieg linii pola magnetycznego w pobliżu magnesów trwałych i przewodników z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica) (9.1 ZR) oblicza wektor indukcji magnetycznej wytworzonej przez przewodnik z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica) (9.2 ZR)	1
7	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	stosuje regułę Lenza w celu wskazania kierunku prądu indukcyjnego (9.11 ZR)	2
8	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	rozdziela wielkości dane i szukane (8.5 G) opisuje prąd przemienny (natężenie, napięcie, częstotliwość, wartości skuteczne) (9.13 ZR)	6
9	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.	opisuje budowę i zasadę działania prądnicy i transformatora (9.12 ZR)	2
10	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	stosuje prawa odbicia i załamania do wyznaczenia biegu promieni w pobliżu granicy dwóch ośrodków (10.6 ZR)	5
11.1	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści. IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	opisuje i wyjaśnia zjawisko polaryzacji światła przy odbiciu i przy przejściu przez polaryzator (10.5 ZR)	1

Numer zadania	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe Uczeń:	Maksymalna liczba punktów
11.2	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści. IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	opisuje i wyjaśnia zjawisko polaryzacji światła przy odbiciu i przy przejściu przez polaryzator (10.5 ZR) przedstawia własnymi słowami główne tezy poznane artykułu popularnonaukowego z dziedziny fizyki lub astronomii (12.8 ZR)	4
12	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów (2.2 ZP) opisuje mechanizmy powstawania promieniowania rentgenowskiego (11.4 ZR)	2
13.1	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii (3.5 ZP)	2
13.2	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii (3.5 ZP)	1
13.3	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania; oblicza te wielkości dla dowolnego pierwiastka układu okresowego (3.2 ZP)	2

Zadanie 1. Kulki (0–10)**Zadanie 1.1. (0–2)****Poprawne rozwiązanie****Schemat oceniania****2 pkt – Rozwiązanie prawidłowe**

- zaznaczenie na rysunku sił ciężkości $m_1\vec{g}$ i $m_2\vec{g}$ (lub \vec{F}_{c1} i \vec{F}_{c2}), przy czym długość drugiego z tych wektorów jest dwa razy większa niż pierwszego,
- zaznaczenie wektorów sił sprężystości linki o jednakowych wartościach i o długości pośredniej.

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania

- zaznaczenie wektorów sił ciężkości i sprężystości linki i oznaczenie ich symbolami, ale bez zachowania właściwej relacji między ich wartościami

lub

- z zachowaniem ich właściwej relacji, ale bez oznaczenia symbolami.

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- narysowanie wektorów bez zachowania właściwej relacji między ich długościami i brak symboli

lub

- brak rozwiązania.

UWAGA: Jeśli uczeń oznaczy siły sprężystości literami N , nie traci punktu. Podawanie nazw sił i strzałki nad symbolami nie są konieczne.

Zadanie 1.2. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

Układ równań (na podstawie drugiej zasady dynamiki, zastosowanej oddzielnie do ruchu każdej kulki):

$$m_2g - F_s = m_2a$$

$$F_s - m_1g = m_1a$$

Po dodaniu stronami otrzymujemy:

$$m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = \frac{2m - m}{3m} g = \frac{1}{3} g$$

$$a \approx 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

lub jedno równanie (na podstawie drugiej zasady dynamiki, zastosowanej do układu kulek, w którym siłami zewnętrznymi są tylko siły ciężkości):

$$m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g = \frac{2m - m}{3m} g = \frac{1}{3} g$$

$$a \approx 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Schemat oceniania

2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie

– poprawne zapisanie układu równań,

– rozwiązanie układu równań i otrzymanie wyniku $a = \frac{1}{3} g \approx 3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

lub

– zapisanie jednego równania z objaśnieniem, że stosuje się drugą zasadę dynamiki do układu kulek, na który działają siły zewnętrzne $m_1 \vec{g}$ i $m_2 \vec{g}$,

– rozwiązanie równania i otrzymanie wyniku – jak wyżej.

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania

– poprawne zapisanie układu równań, ale błędne jego rozwiązanie i w konsekwencji ostateczny wynik jest błędny

lub

– poprawne zapisanie układu równań i niewykorzystanie informacji, że $m_1 = m$ i $m_2 = 2m$

lub

– poprawne zapisanie drugiej zasady dynamiki dla układu kulek bez wyjaśnienia, które siły są siłami zewnętrznymi i poprawne dalsze obliczenia oraz otrzymanie prawidłowego wyniku.

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

– błędne zapisanie układu równań lub jednego równania

lub

– brak rozwiązania.

Zadanie 1.3. (0–6)

Poprawne rozwiązanie

I sposób

Wyprowadzenie wzoru dającego związek między wartością końcowej prędkości w ruchu jednostajnie przyspieszonym a wartością przyspieszenia i przebytą drogą (gdy $v_0 = 0$):

$$s = \frac{at^2}{2} \quad \Rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

$$v = at = a \sqrt{\frac{2s}{a}} \quad v = \sqrt{2sa}$$

Skorzystanie z informacji, że:

$$s = h \quad \text{i} \quad a = \frac{1}{3}g$$

$$v = \sqrt{\frac{2}{3}hg} \quad v = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot 0,6m \cdot 10 \frac{m}{s^2}} = 2 \frac{m}{s}$$

II sposób

Z zasady zachowania energii mechanicznej wynika, że:

$$m_1gh + m_2gh = m_1g \cdot 2h + \frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2$$

lub od razu:

$$(m_1 + m_2)gh = 2m_1gh + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$$

Gdy $m_1 = m$ i $m_2 = 2m$, to:

$$3mgh = 2mgh + \frac{3}{2}mv^2$$

$$gh = \frac{3}{2}v^2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2}{3}gh}$$

$$v = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 0,6m} = 2 \frac{m}{s^2}$$

Schemat oceniania

I sposób

3 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie

- napisanie układu równań $s(t)$ i $v(t)$ i wyprowadzenie z nich wzoru $v = \sqrt{2sa}$
- podstawienie $s = h$, $a = \frac{1}{3}g$ i obliczenie $v = \sqrt{\frac{2}{3}gh}$
- podstawienie wartości liczbowych i otrzymanie wyniku $v = 2$ m/s.

2 pkt – Rozwiązanie poprawne po skorzystaniu z gotowego wzoru $v = \sqrt{2sa}$

- dalsze postępowanie – jak wyżej.

1 pkt – Rozwiązanie, w którym zostały pokonane zasadnicze trudności, ale nie został osiągnięty poprawny wynik, np.:

- napisanie układu równań $s(t)$ i $v(t)$ i błędne przekształcenie, wskutek czego wynik nie jest poprawny *lub*
- skorzystanie z gotowego wzoru $v = \sqrt{2sa}$, ale dalsze obliczenia są błędne.

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- brak rozwiązania.

II sposób

3 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie

- prawidłowe zapisanie zasady zachowania energii,
- skorzystanie z relacji między masami m_1 i m_2 , przekształcenie otrzymanego wzoru i otrzymanie poprawnego wyrażenia na wartość końcowej prędkości kulek,
- obliczenie wartości liczbowej $v = 2$ m/s.

2 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp, ale otrzymany wynik nie jest poprawny

- jeden błąd w zapisie zasady zachowania energii mechanicznej, np. pominięcie lub błędne obliczenie końcowej energii potencjalnej kulki o masie m_1 albo pominięcie energii kinetycznej tej kulki,
- dalsze obliczenia wykonane poprawnie, ale wskutek początkowego błędu ostateczny wynik jest błędny.

1 pkt – Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki

- dwa błędy w zapisie zasady zachowania energii,
- dalsze obliczenia wykonane poprawnie, ale ostateczny wynik jest błędny.

0 pkt – Brak postępu

- całkowicie błędny zapis zasady zachowania energii

lub

- brak rozwiązania.

Zadanie 2. Sprężyna (0–6)**Zadanie 2.1. (0–1)****Poprawne rozwiązanie**

$$0,05 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 0,5 \text{ N}$$

$$0,10 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1,0 \text{ N}$$

$$0,15 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1,5 \text{ N}$$

$$0,20 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 2,0 \text{ N}$$

$$0,25 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 2,5 \text{ N}$$

Lp.	F (N)
1	0,5
2	1,0
3	1,5
4	2,0
5	2,5

Schemat oceniania**1 pkt – Rozwiązanie całkowicie poprawne**

- poprawne obliczenie wszystkich pięciu wartości sił rozciągających sprężynę i wypełnienie tabeli.

0 pkt – Brak postępu

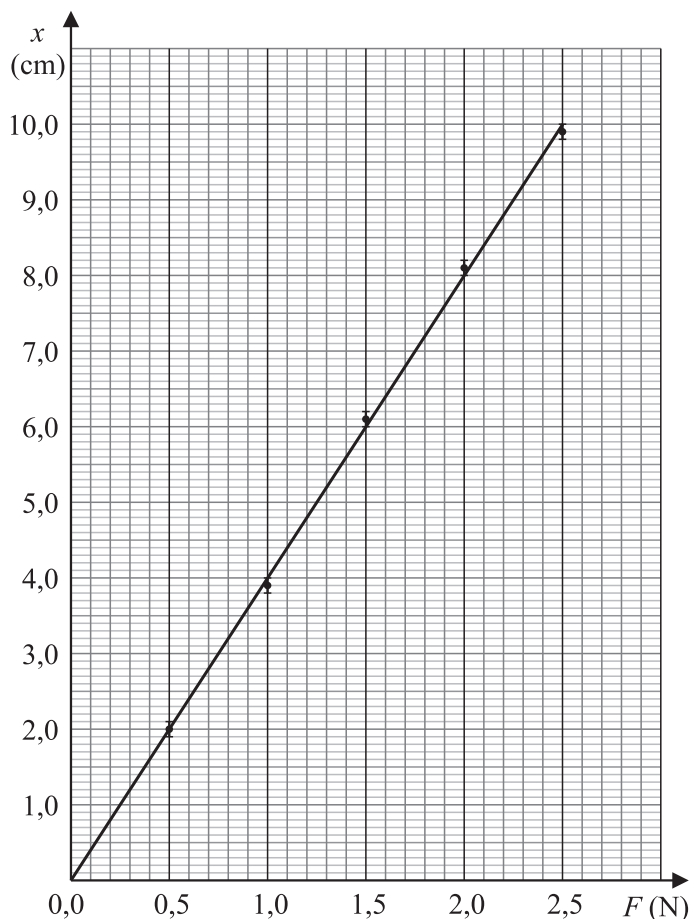
- błędne obliczenie wartości sił

lub

- brak rozwiązania.

Zadanie 2.2. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

Lp.	m (g)	x (cm)	F (N)
1	50	$2,0 \pm 0,1$	0,5
2	100	$3,9 \pm 0,1$	1,0
3	150	$6,1 \pm 0,1$	1,5
4	200	$8,1 \pm 0,1$	2,0
5	250	$9,9 \pm 0,1$	2,5



Schemat oceniania**2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- poprawne oznaczenie osi (odciętych $F(\text{N})$, rzędnych $x(\text{cm})$),
- wyskalowanie obu osi,
- naniesienie punktów pomiarowych wraz z niepewnościami zmierzonych wartości x ,
- narysowanie najlepiej dobranej prostej.

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało wykonane wystarczająco starannie, np.:

- brak oznaczenia osi,
- brak naniesienia niepewności pomiarowych (ale prosta jest narysowana poprawnie).

0 pkt – Brak istotnego postępu

- źle narysowana prosta

lub

- brak rysunku.

Zadanie 2.3. (0–1)**Poprawne rozwiązanie**

$$F = kx \quad \Rightarrow \quad k = \frac{F}{x}$$

Z wykresu wynika, że dla $F = 2,5 \text{ N}$ $x = 10,0 \text{ cm}$

$$k = \frac{2,5 \text{ N}}{0,100 \text{ m}} = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Schemat oceniania**1 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- skorzystanie z definicji współczynnika sprężystości k ,
- odczytanie z wykresu właściwych wartości F i x ,
- obliczenie wartości liczbowej współczynnika $k = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$.

0 pkt – Brak istotnego postępu

- obliczenie błędnej wartości k

lub

- brak wyniku.

Zadanie 2.4. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

$$E_{\text{pot.}} = \frac{F \cdot x}{2}$$

Z wykresu odczytujemy, że dla $F = 2,5 \text{ N}$ $x = 10,0 \text{ cm}$.

$$E_{\text{pot.}} = \frac{2,5 \text{ N} \cdot 0,10 \text{ m}}{2} = 0,125 \text{ J}$$

Schemat oceniania**2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- odczytanie z wykresu maksymalnego wydłużenia sprężyny i wartości siły powodującej to wydłużenie,
- skorzystanie z wzoru $E_{\text{pot.}} = \frac{F \cdot x}{2}$ i otrzymanie poprawnej wartości liczbowej 0,125 J.

1 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania

- zastosowanie wzoru $E_{\text{pot.}} = \frac{F \cdot x}{2}$,
- obliczenie wartości liczbowej energii potencjalnej z wykorzystaniem poprzednio obliczonej wartości k .

0 pkt – Brak istotnego postępu

- otrzymanie błędnej wartości energii potencjalnej
lub
- brak rozwiązania.

Zadanie 3. Siła wyporu (0–3)**Zadanie 3.1. (0–1)****Poprawne rozwiązanie**

Wartość siły wyporu wody działającej na trzy obciążniki zanurzone w wodzie:

$$F_A = 3V\rho g$$

$$F_A = 3 \cdot 6,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 19,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_A = 0,195 \text{ N} \approx 0,2 \text{ N}$$

Schemat oceniania**1 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- prawidłowe obliczenie siły wyporu i zaokrąglenie wyniku do dziesiątych części niutona.

0 pkt – Brak istotnego postępu

- błędne obliczenie siły wyporu
lub
- brak rozwiązania.

Zadanie 3.2. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

Wartość siły wydłużającej sprężynę:

$$1,5 \text{ N} - 0,2 \text{ N} = 1,3 \text{ N}$$

Odczytanie z wykresu wydłużenia:

$$x = 5,2 \text{ cm}$$

Schemat oceniania**2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- poprawne obliczenie wartości siły wydłużającej sprężynę i otrzymanie wyniku: $F = 1,3 \text{ N}$,
- odczytanie z wykresu wydłużenia $x = 5,2 \text{ cm}$ (lub wartość zbliżona do 5,2 cm).

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

- błędne obliczenie wartości siły wydłużającej sprężynę,
- poprawne (odpowiadające otrzymanej wartości siły) odczytanie z wykresu wydłużenia x
lub
- poprawne obliczenie wartości siły wydłużającej sprężynę,
- błędne odczytanie wydłużenia.

0 pkt – Brak istotnego postępu

- błędne zarówno obliczenie wartości siły, jak i odczytanie wydłużenia sprężyny
lub
- brak rozwiązania.

Zadanie 4. Cykl przemian termodynamicznych (0–7)**Zadanie 4.1. (0–5)****Poprawne rozwiązanie**

	Przemiana	ΔU	W	Q
1	1→2	A	C	A
2	2→3	A	B	A
3	3→4	B	B	C
4	4→1	B	A	B
5	Cały cykl zamknięty	C	B	A

Schemat oceniania**5 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

– każdy wiersz tabeli wypełniony bezbłędnie.

4 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie

– cztery wiersze tabeli wypełnione bezbłędnie.

3 pkt – Pokonanie trudności zadania, które jednak nie zostało rozwiązane w pełni poprawnie

– trzy wiersze tabeli wypełnione bezbłędnie.

2 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

– jeden wiersz tabeli wypełniony bezbłędnie.

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

– jeden wiersz tabeli wypełniony bezbłędnie.

0 pkt – Brak rozwiązania

– wszystkie wiersze tabeli wypełnione błędnie

lub

– brak wypełnienia.

Zadanie 4.2. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

Uzasadnienie wyboru odpowiedzi dotyczących znaków ΔU , Q i W w całym cyklu:

$\Delta U = 0$, bo stan końcowy cyklu pokrywa się ze stanem początkowym.

Praca wykonana przez gaz jest dodatnia, bo kierunek obiegu wskazuje, że cykl opisuje pracę silnika cieplnego; jeśli praca gazu jest dodatnia, to praca siły zewnętrznej jest ujemna

lub

pole powierzchni figury zawartej pod fragmentami wykresu 2→3 i 3→4 jest większe od pola powierzchni figury zawartej pod odcinkiem 4→1.

Znak dodatni ciepła wymienionego z otoczeniem w całym cyklu wynika z pierwszej zasady termodynamiki (jeśli $\Delta U = 0$ i $W < 0$, to $Q > 0$)

lub

kierunek obiegu cyklu wskazuje, że cykl opisuje pracę silnika cieplnego, w którym na pracę zostaje zamieniona część ciepła **pobranego** ze źródła, więc $Q > 0$.

Schemat oceniania**2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

– poprawne uzasadnienie, że $\Delta U = 0$, $W < 0$, $Q > 0$.

1 pkt – Rozwiązanie, w którym jest pewien postęp

- uzasadnienie częściowo poprawne, np.:

- tylko, że $\Delta U = 0$

lub

- tylko znaku pracy i ciepła.

0 pkt – Brak istotnego postępu

- błędne uzasadnienie wyboru odpowiedzi

lub

- brak uzasadnienia.

Zadanie 5. Obwód prądu stałego (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

1F; 2F; 3P; 4P; 5F

Schemat oceniania**2 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- prawidłowy wybór wszystkich odpowiedzi.

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

- zaznaczenie tylko 1F, 2F, 3P,

- brak pozostałych odpowiedzi lub odpowiedzi nieprawidłowe

lub

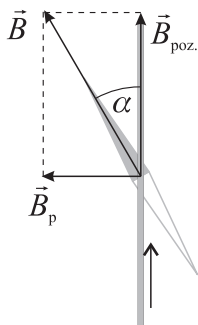
- nieprawidłowe zaznaczenie.

0 pkt – Rozwiązanie, w którym nie ma istotnego postępu

- zaznaczenie innych odpowiedzi

lub

- brak odpowiedzi.

Zadanie 6. Pole magnetyczne Ziemi (0–5)**Zadanie 6.1. (0–4)****Poprawne rozwiązanie**

Początkowo (gdy nie płynie prąd), równoległa do przewodnika igła magnetyczna wskazuje kierunek składowej poziomej indukcji pola magnetycznego Ziemi. Po włączeniu prądu igła ustawia się wzdłuż wypadkowego wektora indukcji magnetycznej \vec{B} , który jest sumą składowej poziomej indukcji pola magnetycznego Ziemi i indukcji pola magnetycznego wytworzonego przez prąd płynący w przewodzie

$$\vec{B} = \vec{B}_{\text{poz.}} + \vec{B}_p$$

Schemat oceniania**4 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- poprawny i staranny rysunek,

- wyczerpujące wyjaśnienie, zawierające dwa elementy:
 - stwierdzenie, że $\vec{B}_{\text{poz.}}$ pola magnetycznego Ziemi jest skierowane wzdłuż przewodu,
 - stwierdzenie, że po włączeniu prądu igła magnetyczna ustawia się wzdłuż wypadkowego wektora \vec{B} , który jest sumą $\vec{B}_{\text{poz.}}$ i $\vec{B}_{\text{p.}}$.

3 pkt – **Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp, ale**

- rysunek nie jest wykonany starannie, lecz wyjaśnienie jest wyczerpujące

lub

- rysunek jest wykonany starannie, a wyjaśnienie nie jest wyczerpujące (zawiera tylko informację, że igła po włączeniu prądu ustawia się wzdłuż wypadkowego wektora indukcji magnetycznej).

2 pkt – **Rozwiązanie, w którym jest dość istotny postęp, ale**

- rysunek nie jest wykonany starannie,
- wyjaśnienie nie jest wyczerpujące (zawiera tylko jeden element).

1 pkt – **Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki**

- rysunek jest niestaranny,
- wyjaśnienie daleko niewystarczające,

ale

- z rysunku lub wyjaśnienia musi wynikać, że w skośnym ustawieniu igły magnetycznej istotną rolę odgrywa pole magnetyczne Ziemi.

0 pkt – **Brak postępu**

- brak uzupełnienia rysunku,
- nieprawidłowe wyjaśnienie

lub

- brak wyjaśnienia.

Zadanie 6.2. (0–1)

Poprawne rozwiązanie

C

Schemat oceniania

1 pkt – **Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- wskazanie poprawnego rysunku: C.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

- wskazanie niepoprawnego rysunku

lub

- brak odpowiedzi.

Zadanie 7. Dwie zwojnice (0–2)

Poprawne rozwiązanie

Rys. 1. B, Rys. 2. A

Schemat oceniania

2 pkt – **Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- obydwie odpowiedzi poprawne.

1 pkt – **Rozwiązanie częściowo poprawne**

- tylko jedna odpowiedź poprawna.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

- obydwie odpowiedzi błędne

lub

– brak odpowiedzi.

Zadanie 8. Prąd przemienny (sinusoidalny) (0–6)

Poprawne rozwiązanie

1B; 2I; 3J; 4E; 5F; 6C

Schemat oceniania

6 pkt – **Całkowicie poprawne rozwiązanie**

– wszystkie odpowiedzi poprawne.

Rozwiązania, w których nastąpiło pokonanie zasadniczych trudności

5 pkt – pięć odpowiedzi poprawnych.

lub

4 pkt – cztery poprawne odpowiedzi, w tym poprawna odpowiedź w punkcie 6 (jeśli niepoprawna – 3 pkt).

Rozwiązania, w których uzyskano niewielki postęp

3 pkt – trzy odpowiedzi poprawne.

2 pkt – dwie odpowiedzi poprawne.

1 pkt – **Rozwiązanie, w którym uzyskano nikły postęp**

– jedna odpowiedź poprawna.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

– wszystkie odpowiedzi błędne

lub

– brak odpowiedzi.

Zadanie 9. Transformator (0–2)

Poprawne rozwiązanie

Odpowiedzi poprawne: D, G

Schemat oceniania

2 pkt – **Całkowicie poprawne rozwiązanie**

– wskazanie dwóch poprawnych odpowiedzi.

1 pkt – **Rozwiązanie, w którym postęp jest niewielki**

– wskazanie jednej poprawnej odpowiedzi.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

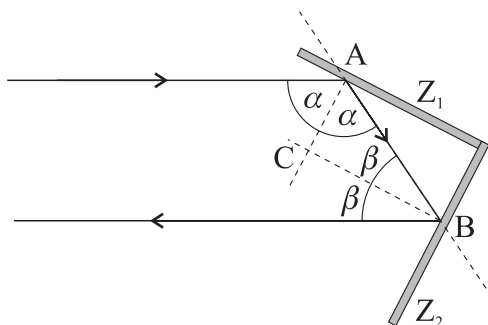
– wskazanie błędnych odpowiedzi

lub

– brak odpowiedzi.

Zadanie 10. Odbicie światła (0–5)

Poprawne rozwiązanie



Przykładowe rozumowanie:

- Kąt padania jest równy kątowi odbicia.
- Prostopadłe padania na oba zwierciadła są wzajemnie prostopadłe, więc trójkąt ABC jest prostokątny, czyli $\alpha + \beta = 90^\circ$.
- $2\alpha + 2\beta = 180^\circ \rightarrow 180^\circ - 2\beta = 2\alpha$
- Z ostatniego wzoru wynika, że promień padający na zwierciadło Z_1 i promień odbity od zwierciadła Z_2 tworzą z prostą zawierającą odcinek AB jednakowe kąty, co oznacza, że są do siebie równoległe.

Schemat oceniania

5 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie

- poprawny rysunek, odpowiadający przedstawionemu rozumowaniu,
- całkowicie poprawne rozumowanie, prowadzące do wniosku, że promień odbity jest równoległy do promienia padającego.

4 pkt – Pokonanie zasadniczej trudności zadania

- poprawny rysunek, odpowiadający przedstawionemu rozumowaniu,
- niekompletne rozumowanie, np. brak jednego kroku rozumowania lub niewłaściwa kolejność logiczna.

3 pkt – Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp

- na rysunku zaznaczone tylko prostopadłe padania, kąty padania i odbicia,
- brak jednego z punktów rozumowania lub niewłaściwa kolejność logiczna.

2 pkt – Rozwiązanie, w którym jest niewielki postęp

- na rysunku zaznaczone tylko prostopadłe padania, kąty padania i odbicia,
- rozumowanie niekompletne, w którym brak właściwej kolejności logicznej.

1 pkt – Rozwiązanie o nikłym postępie

- na rysunku zaznaczone tylko prostopadłe padania, kąty padania i odbicia,
- wymieniony tylko jeden krok rozumowania.

0 pkt – Brak postępu

- brak rysunku,
 - błędne rozumowanie
- lub*
- brak rozumowania.

Zadanie 11. Polaryzatory (0–5)

Zadanie 11.1. (0–1)

Poprawne rozwiązanie

P (zdanie jest prawdziwe)

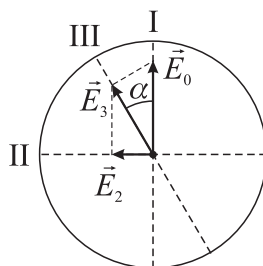
Schemat oceniania

1 pkt – Poprawne rozwiązanie

- zaznaczenie litery P.

0 pkt – Brak postępu

- zaznaczenie litery F
- lub*
- brak odpowiedzi.

Zadanie 11.2. (0–4)**Poprawne rozwiązanie**

Wyjaśnienie:

Jeśli kierunek polaryzacji polaryzatora III będzie prostopadły lub równoległy do kierunku polaryzacji polaryzatora I, to obserwator zaobserwuje ciemne pole widzenia.

Obserwator zaobserwuje rozjaśnienie pola widzenia wówczas, gdy kierunek polaryzacji polaryzatora III będzie tworzył z kierunkiem polaryzacji polaryzatora I kąt $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ (patrz: rysunek). Wówczas polaryzator III przepuści składową \vec{E}_3 natężenia pola elektrycznego o wartości $E_3 = E_0 \cos \alpha$, a polaryzator II przepuści składową o wartości

$$E_2 = E_3 \cos(90^\circ - \alpha) = E_3 \sin \alpha = E_0 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{E_0}{2} \sin 2\alpha$$

Schemat oceniania**4 pkt – Całkowicie poprawne rozwiązanie**

- poprawny rysunek,
- poprawne wyjaśnienie.

3 pkt – Pokonanie zasadniczych trudności zadania

- poprawny rysunek,
- poprawne wyjaśnienie zapisane słownie, jednak nie uzupełnione obliczeniami.

2 pkt – W rozwiązaniu jest istotny postęp, ale zadanie nie zostało rozwiązane całkowicie poprawnie

- niekompletny rysunek,
- w wyjaśnieniu brak wyraźnego wymienienia składowych natężenia pola elektrycznego, przepuszczanych przez poszczególne polaryzatory

lub

- poprawny rysunek,
- brak wyjaśnienia.

1 pkt – W rozwiązaniu jest bardzo niewielki postęp, np.:

- brak rysunku,
- w wyjaśnieniu tylko stwierdzenie, że każdy z polaryzatorów (III i II) przepuszcza część natężenia światła.

0 pkt – Brak rozwiązania

- brak rysunku,
- nieprawidłowe wyjaśnienie

lub

- brak wyjaśnienia.

Zadanie 12. Widmo charakterystyczne (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

Dokończenie zdania 1:

...wybicie elektronów z powłoki K.

Dokończenie zdania 2:

...przeskoku elektronów z powłoki L na powłokę K.

Schemat oceniania2 pkt – **Całkowicie poprawne rozwiązanie**

– poprawne dokończenie obu zdań.

1 pkt – **Rozwiązanie częściowo poprawne**

– poprawne dokończenie tylko jednego zdania.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

– błędne dokończenie obu zdań.

lub

– brak dokończenia zdań.

Zadanie 13. Reakcja jądrowa (0–5)**Zadanie 13.1. (0–2)****Poprawne rozwiązanie**

Wielkości zachowane w reakcji jądrowej: A, B, E.

Schemat oceniania2 pkt – **Rozwiązanie całkowicie poprawne**

– wybranie tylko wielkości: A, B, E.

1 pkt – **Rozwiązanie częściowo poprawne**

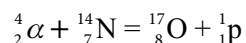
– wskazanie tylko dwóch odpowiedzi (A i B, A i E lub B i E)

0 pkt – **Brak rozwiązania**

– każdy inny wybór

lub

– brak rozwiązania.

Zadanie 13.2. (0–1)**Poprawne rozwiązanie****Schemat oceniania**1 pkt – **Rozwiązanie całkowicie poprawne**

– bezbłędne zapisanie reakcji.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

– błędne zapisanie reakcji

lub

– brak zapisu.

Zadanie 13.3. (0–2)**Poprawne rozwiązanie**

$$E_{k\alpha} + (m_{\alpha} + m_{\text{N}})c^2 = E_{k\text{O}} + E_{k\text{p}} + (m_{\text{O}} + m_{\text{p}})c^2$$

Schemat oceniania

2 pkt – **Rozwiązanie całkowicie poprawne**

- bezbłędny zapis równania.

1 pkt – **Rozwiązanie, w którym jest istotny postęp, np.:**

- pominięto energię kinetyczną jednej z cząstek

lub

- pominięto energię spoczynkową jednej z cząstek.

0 pkt – **Brak rozwiązania**

- błędny zapis równania

lub

- brak zapisu.