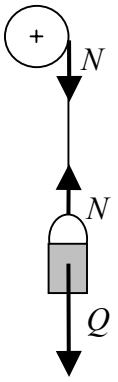
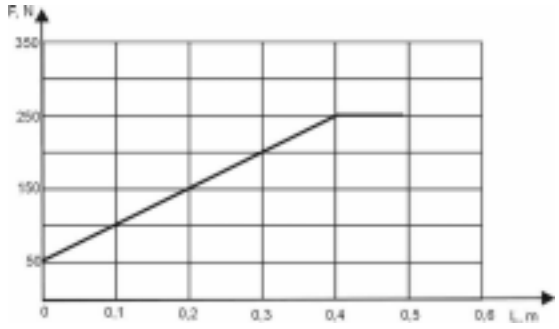
SZKIC ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
W ARKUSZU II

Zadanie 28. „Kołowrót”

Numer zadania	PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	Ilość punktów	
		za czynność	za zadanie
28.1	Narysowanie sił działających na układ.  	1	6
	Zapisanie równania ruchu obrotowego kołowrotu. $Nr = \varepsilon I$	1	
	Wyznaczenie wartości naprężenia linki. $N = \frac{\varepsilon m r^2}{2r} = \frac{\frac{a}{r} mr}{2} = \frac{1}{2} ma$	1	
	Zapisanie zależności dla ruchu postępowego wiadra. $Q - N = Ma$	1	
	Wyznaczenie wartości przyspieszenia wiadra. $a = \frac{2Mg}{2M + m}$	1	
	Obliczenie wartości przyspieszenia wiadra. $a = 5 \ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$	1	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td rowspan="4">28.2</td><td> 
</td><td></td><td rowspan="4">3</td></tr>
<tr><td>Zaznaczenie na wykresie wartości siły naciągu linki (50N) przy pełnym zanurzeniu wiadra.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Narysowanie liniowo rosnącej wartości siły naciągu linki od drogi L (do punktu 0,4 m).</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Narysowanie siły naciągu linki w zależności od drogi L, jako funkcji stałej (od punktu 0,4 m).
Uwaga:
Zdający może narysować wykres wychodzący z punktu (0,0) zakładając, że masa wiadra jest równa zero. Musi to jednak wyraźnie zaznaczyć.</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">28.3</td><td>Proponowana odpowiedź:
Poruszające się ruchem zmiennym wiadro z wodą jest układem nieinercjalnym. W tym układzie działa jeszcze siła bezwładności, mająca ten sam zwrot co siła ciężkości. Siła parcia, będąca wypadkową tych sił, ma większą wartość niż podczas ruchu jednostajnego.
Uwaga:
Zdający może dokonać analizy ruchu wiadra w układzie inercjalny.</td><td></td><td rowspan="4">2</td></tr>
<tr><td>Wskazanie dodatkowej siły działającej na wiadro spowodowanej jego przyśpieszeniem.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Wyjaśnienie, że wartości siły bezwładności wody i siły ciężkości się sumują, dlatego siła parcia wody na dno ma większą wartość niż w ruchu jednostajnym.</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Razem</td><td>11</td></tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 29. „Obwód elektryczny”

Numer zadania	PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	Ilość punktów	
		za czynność	za zadanie
29.1	Wyznaczenie zależności napięcia pomiędzy okładkami kondensatora od czasu. $C = \frac{q}{U} \Rightarrow U = \frac{q}{C} = \frac{q_0}{C}\cos\omega t = \frac{q_0}{C}\cos\frac{2\pi}{T}t$, lub $U = U_0 \cos \omega t$ lub równoważne	1	3
	Obliczenie wartości U_o. $U = 20\cos 5\cdot 10^5 t$ gdzie $U_o = 20$ V	1	
	Obliczenie wartości ω. $\omega = 5\cdot 10^5 \frac{1}{\text{s}}$ Uwaga: *Dopuszcza się podanie wartości dla f.*	1	
29.2	Proponowana odpowiedź: W obwodzie następuje zamiana energii elektrycznej na magnetyczną i odwrotnie. Podczas rozładowania kondensatora energia elektryczna kondensatora zamienia się w energię pola magnetycznego zmagazynowanego wewnątrz zwojnicy. Ponowne ładowanie kondensatora (związane z prądem indukcyjnym) związane jest z zamianą energii pola magnetycznego na energię pola elektrycznego. Uwaga: *Wystarczy, że zdający napisze: W obwodzie następuje zamiana energii elektrycznej na magnetyczną i odwrotnie.*		2
	Zauważenie, że w obwodzie występują dwa rodzaje energii: energia pola elektrycznego i energia pola magnetycznego.	1	
	Stwierdzenie, że zachodzą przemiany tych energii.	1	
29.3	Stwierdzenie, że długość fali elektromagnetycznej wzrasta.	1	2

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

<table>
<tr><td></td><td>Wyjaśnienie wpływu wzrostu pojemności elektrycznej na długość fali elektromagnetycznej.
Wsunięcie dielektryka do kondensatora powoduje wzrost pojemności elektrycznej i jednocześnie wydłużenie okresu drgań. Długość fali elektromagnetycznej zależy wprost proporcjonalnie od okresu, dlatego przy zwiększeniu okresu długość fali też wzrośnie.
Drugi sposób:
$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d}$ pojemność wzrasta.
$T = 2\pi\sqrt{LC}$ okres wzrasta.
$\lambda = cT$ długość fali wzrasta.</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">29.4</td><td>Udzielenie odpowiedzi twierdzącej.
Tak lub obwody są w rezonansie lub $T_1 = T_2$ lub $f_1 = f_2$</td><td>1</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>Wykazanie warunku zajścia zjawiska rezonansu.
Uzasadnienie:
Okresy drgań (częstotliwości) są równe.
$T_1 = 2\pi\sqrt{LC}$
$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{2}2C} = 2\pi\sqrt{LC}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Razem</td><td colspan="2">9</td></tr>
</table>

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 30. „Ogrzewanie”

Numer zadania	PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	Ilość punktów	
		za czynność	za zadanie
30.1	Proponowana odpowiedź: Obie substancje różnią się szybkością wzrostu temperatury i dlatego mają różną budowę wewnętrzną.		2
	Zauważenie różnej szybkości wzrostu temperatury dla obu substancji.	1	
	Stwierdzenie, że substancje różnią się pod względem budowy wewnętrznej.	1	
30.2	Proponowana odpowiedź: W tym przedziale energia wewnętrzna nie jest stała. Na energię wewnętrzną składa się energia potencjalna (wiązań) i kinetyczna. Temperatura zależy wyłącznie od energii kinetycznej cząstek. Cała dostarczona energia zostaje zużyta na zmianę (wzrost) energii potencjalnej (wiązań), dlatego temperatura nie ulega zmianom. Uwaga: *Można powołać się na I zasadę termodynamiki*		2
	Udzielenie odpowiedzi przeczącej.	1	
	Zauważenie, ze podczas topnienia parafiny zmianom ulega jedynie energia potencjalna (wiązań).	1	
30.3	Proponowana odpowiedź: Porównanie szybkości wzrostu temperatury obu substancji. W czasie od 0 do 120 sekund wzrost temperatury polichlorku winylu był dwa razy większy niż w przypadku parafiny, co oznacza, że ciepło właściwe jest dwa razy mniejsze.		2
	Podanie odpowiedzi: Jacek miał rację.	1	
	Podanie uzasadnienia: Porównanie przyrostów temperatury w tym samym konkretnie wskazanym przedziale czasu lub czasów dla tego samego konkretnie wskazanego przyrostu temperatury.	1	
		Razem	6

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 31. „Syriusz”

Numer zadania	PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	Ilość punktów	
		za czynność	za zadanie
31.1	Proponowana odpowiedź: Cechy charakterystyczne białych karłów: duża gęstość, małe rozmiary, wysoka temperatura, mała moc promieniowania… . Za prawidłowe wypisanie dwóch cech – 2 punkty. Za wypisanie jednej cechy – 1 punkt.	2	2
31.2	Wyznaczenie przyspieszenie grawitacyjnego na powierzchni Syriusza B. $a_g = \frac{GM}{r^2}$	1	3
	Wyznaczenie masy Syriusza B. $M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$	1	
	Obliczenie wartości przyspieszenia grawitacyjnego. $a_g = 4 \cdot 10^6$ m/s^2	1	
31.3	W zjawisku konwekcji przekaz energii jest wynikiem przemieszczania się materii, natomiast podczas promieniowania transportowana jest jedynie energia a jej nośnikiem są fale elektromagnetyczne.		2
	Opisanie zjawiska konwekcji.	1	
	Opisanie na czym polega emisja energii poprzez promieniowanie.	1	
31.4	Uzupełnienie reakcji jądrowej (można zapisać ${}_1^1H, H, p$): ${}_7^{14}N + {}_1^1p \rightarrow {}_8^{15}O + \gamma$	1	3
	Prawidłowe opisanie reakcji jako reakcji syntezy.	1	
	Prawidłowe opisanie reakcji jako reakcji rozpadu.	1	
31.5	Obliczenie ciepła przemiany fazowej. $Q = mL = 334$ J	1	4
	Wyznaczenie niedoboru masy reakcji. $\Delta M = m_c + m_h - m_n$	1	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	Porównanie ciepła przemiany fazowej i energii wydzielonej w reakcjach jądrowych. $mL = n\left(m_c + m_H - m_N\right)\cdot c^2$	1	
	Obliczenie liczby jąder. $n \approx 2{,}65\cdot 10^{14}$	1	
		Razem	14

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 32. „Fotokomórka”

Numer zadania	PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI	Ilość punktów	
		za czynność	za zadanie
32.1	Odczytanie z wykresu wartości napięcia hamowania elektronów. $U_h = 1$ V	1	4
	Wykorzystanie napięcia hamowania do obliczenia energii wybijanych elektronów. $eU_h = \left(\frac{mv^2}{2}\right)_{max}$	1	
	Wykorzystanie wzoru Einsteina - Millikana do obliczenia pracy wyjścia elektronu z fotokatody. $h\nu = eU_h + W$ stąd $W = h\nu - eU_h$	1	
	Obliczenie poprawnej wartości pracy wyjścia. $W = 4{,}4 \cdot 10^{-19}$ J	1	
32.2	Podanie warunku, zawierającego poprawną nierówność (nieostrą) pomiędzy energią fotonu a pracą wyjścia. Energia fotonu nie może być mniejsza od pracy wyjścia elektronu z fotokatody. Długość fali musi spełniać nierówność. $h\frac{c}{\lambda} \geq W_{\text{wyjścia}}$; $h\nu \geq 4{,}4 \cdot 10^{-19}$ J	1	1
32.3	Stwierdzenie, że elektron porusza się ruchem przyspieszonym po linii prostej. Uwaga: *Podanie w odpowiedzi ruch jednostajnie przyspieszony jest niepoprawne.*	1	2
	Podanie uzasadnienia. Elektron porusza się pod wpływem zmiennej siły pola elektrycznego (wzdłuż linii tego pola).	1	
32.4	Obliczenie wartości oporu opornika. $R = 2$ MΩ	1	3
	Obliczenie wartości siły elektromotorycznej. $\mathcal{E} = 6$ V	1	

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

	Udzielenie odpowiedzi przeczącej wraz z uzasadnieniem. Zależność na wykresie nie jest liniowa. **Uwaga 1:** *Zaliczamy inne równoważne odpowiedzi.* **Uwaga 2:** *Zaliczamy również odpowiedź* „wzrost ε powoduje proporcjonalny wzrost I w obwodzie” *pod warunkiem, że zdający w uzasadnieniu „odwoła się” do prostoliniowej części wykresu.*	1	
		Razem	10

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl