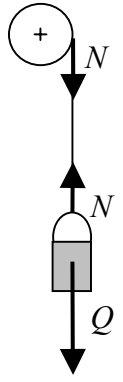
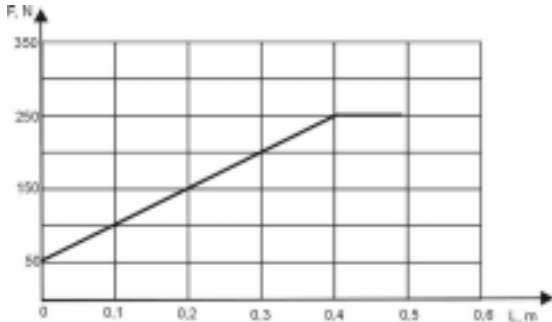


# SZKIC ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ W ARKUSZU II

## Zadanie 28. „Kołowrót”

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

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |
| 28.2  | Zaznaczenie na wykresie wartości siły naciągu linki (50N) przy pełnym zanurzeniu wiadra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 3  |
|       | Narysowanie liniowo rosnącej wartości siły naciągu linki od drogi L (do punktu 0,4 m).                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |    |
|       | <p>Narysowanie siły naciągu linki w zależności od drogi L, jako funkcji stałej (od punktu 0,4 m).</p> <p>Uwaga:</p> <p><i>Zdający może narysować wykres wychodzący z punktu (0,0) zakładając, że masa wiadra jest równa zero. Musi to jednak wyraźnie zaznaczyć.</i></p>                                                                                                                         | 1 |    |
| 28.3  | <p>Proponowana odpowiedź:</p> <p>Poruszające się ruchem zmiennym wiadro z wodą jest układem nieinercyjnym. 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.</p> <p>Uwaga:</p> <p><i>Zdający może dokonać analizy ruchu wiadra w układzie inercyjnym.</i></p> |   | 2  |
|       | Wskazanie dodatkowej siły działającej na wiadro spowodowanej jego przyspieszeniem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 |    |
|       | Wyjaśnienie, że wartości siły bezwładności wody i siły ciężkości się sumują, dlatego siła parcia wody na dno ma większą wartość niż w ruchu jednostajnym.                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |    |
| Razem |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | 11 |

## Zadanie 29. „Obwód elektryczny”

| Numer zadania | PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ilość punktów |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | za czynność   | za zadanie |
| 29.1          | <p>Wyznaczenie zależności napięcia pomiędzy okładkami kondensatora od czasu.</p> $C = \frac{q}{U} \Rightarrow U = \frac{q}{C} = \frac{q_0}{C} \cos \omega t = \frac{q_0}{C} \cos \frac{2\pi}{T} t,$ <p>lub</p> $U = U_0 \cos \omega t \text{ lub równoważne}$                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1             | 3          |
|               | <p>Obliczenie wartości <math>U_0</math>.</p> $U = 20 \cos 5 \cdot 10^5 t$ <p>gdzie</p> $U_0 = 20 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1             |            |
|               | <p>Obliczenie wartości <math>\omega</math>.</p> $\omega = 5 \cdot 10^5 \frac{1}{\text{s}}$ <p>Uwaga:<br/><i>Dopuszcza się podanie wartości dla <math>f</math>.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1             |            |
| 29.2          | <p>Proponowana odpowiedź:</p> <p>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.</p> <p>Uwaga:<br/><i>Wystarczy, że zdający napisze: W obwodzie następuje zamiana energii elektrycznej na magnetyczną i odwrotnie.</i></p> |               | 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          |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|       | <p>Wyjaśnienie wpływu wzrostu pojemności elektrycznej na długość fali elektromagnetycznej.</p> <p>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.</p> <p>Drugi sposób:</p> $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d}$ <p>pojemność wzrasta.</p> $T = 2\pi \sqrt{LC}$ <p>okres wzrasta.</p> $\lambda = cT$ <p>długość fali wzrasta.</p> | 1 |   |
| 29.4  | <p>Udzielenie odpowiedzi twierdzącej.</p> <p>Tak lub obwody są w rezonansie lub <math>T_1 = T_2</math> lub <math>f_1 = f_2</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 2 |
|       | <p>Wykazanie warunku zajścia zjawiska rezonansu.</p> <p>Uzasadnienie:</p> <p>Okresy drgań (częstotliwości) są równe.</p> $T_1 = 2\pi \sqrt{LC}$ $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{2} 2C} = 2\pi \sqrt{LC}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 |   |
| Razem |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9 |   |

### Zadanie 30. „Ogrzewanie”

| Numer zadania | PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ilość punktów |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | za czynność   | za zadanie |
| 30.1          | Proponowana odpowiedź:<br>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:<br>W tym przedziale energia wewnętrzna nie jest stała.<br>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.<br>Uwaga:<br><i>Można powołać się na I zasadę termodynamiki</i> |               | 2          |
|               | Udzielenie odpowiedzi przeczącej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1             |            |
|               | Zauważenie, że podczas topnienia parafiny zmianom ulega jedynie energia potencjalna (wiązań).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1             |            |
| 30.3          | Proponowana odpowiedź:<br>Porównanie szybkości wzrostu temperatury obu substancji.<br>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:<br>Porównanie przyrostów temperatury w tym samym konkretnie wskazanym przedziale czasu lub czasów dla tego samego konkretnie wskazanego przyrostu temperatury.                                                                                                                                                                                                                                       | 1             |            |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Razem         | 6          |

### Zadanie 31. „Syriusz”

| Numer zadania | PUNKTOWANE ELEMENTY ODPOWIEDZI                                                                                                                                                                                                                                      | Ilość punktów |            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                     | za czynność   | za zadanie |
| 31.1          | <p>Proponowana odpowiedź:</p> <p>Cechy charakterystyczne białych karłów:</p> <p>duża gęstość, małe rozmiary, wysoka temperatura, mała moc promieniowania... .</p> <p>Za prawidłowe wypisanie dwóch cech – 2 punkty.</p> <p>Za wypisanie jednej cechy – 1 punkt.</p> | 2             | 2          |
| 31.2          | <p>Wyznaczenie przyspieszenie grawitacyjnego na powierzchni Syriusza B.</p> $a_g = \frac{GM}{r^2}$                                                                                                                                                                  | 1             | 3          |
|               | <p>Wyznaczenie masy Syriusza B.</p> $M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$                                                                                                                                                                                             | 1             |            |
|               | <p>Obliczenie wartości przyspieszenia grawitacyjnego.</p> $a_g = 4 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$                                                                                                                                                                        | 1             |            |
| 31.3          | <p>W zjawisku konwekcji przekaz energii jest wynikiem przemieszczania się materii, natomiast podczas promieniowania transportowana jest jedynie energia a jej nośnikami są fale elektromagnetyczne.</p>                                                             |               | 2          |
|               | Opisanie zjawiska konwekcji.                                                                                                                                                                                                                                        | 1             |            |
|               | Opisanie na czym polega emisja energii poprzez promieniowanie.                                                                                                                                                                                                      | 1             |            |
| 31.4          | <p>Uzupełnienie reakcji jądrowej (można zapisać <math>{}_1^1\text{H}, \text{H}, p</math>):</p> ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_1^1\text{p} \rightarrow {}_8^{15}\text{O} + \gamma$                                                                                        | 1             | 3          |
|               | Prawidłowe opisanie reakcji jako reakcji syntezy.                                                                                                                                                                                                                   | 1             |            |
|               | Prawidłowe opisanie reakcji jako reakcji rozpadu.                                                                                                                                                                                                                   | 1             |            |
| 31.5          | <p>Obliczenie ciepła przemiany fazowej.</p> $Q = mL = 334 \text{ J}$                                                                                                                                                                                                | 1             | 4          |
|               | <p>Wyznaczenie niedoboru masy reakcji.</p> $\Delta M = m_c + m_h - m_n$                                                                                                                                                                                             | 1             |            |

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

### Zadanie 32. „Fotokomórka”

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

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|       | <p>Udzielenie odpowiedzi przeczącej wraz z uzasadnieniem.</p> <p>Zależność na wykresie nie jest liniowa.</p> <p><b>Uwaga 1:</b></p> <p><i>Zaliczamy inne równoważne odpowiedzi.</i></p> <p><b>Uwaga 2:</b></p> <p><i>Zaliczamy również odpowiedź „wzrost <math>\mathcal{E}</math> powoduje proporcjonalny wzrost <math>I</math> w obwodzie” pod warunkiem, że zdający w uzasadnieniu „odwoła się” do prostoliniowej części wykresu.</i></p> | 1 |    |
| Razem |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   | 10 |