

**Uwagi na temat matury próbnej z fizyki
zorganizowanej przez Operon z Gazetą Wyborczą
w roku szk. 2014/2015**

Matura próbna z fizyki przeprowadzona przez Operon z Gazetą Wyborczą odbyła się w listopadzie 2014 roku. Arkusz egzaminacyjny zawierał 20 zadań, za które można było otrzymać maksymalnie 73 punkty. Poniższa tabela przedstawia działy fizyki, których znajomość sprawdzały zadania oraz odpowiadające im liczby punktów (w procentach), możliwych do uzyskania.

L. p.	Dział fizyki	Liczba zadań	Liczba punktów (%)
1	Mechanika	6	24,7
2	Grawitacja	2	16,4
3	Prawa gazów doskonałych	1	2,7
4	Prąd stały i pole magnetyczne	4	21,9
5	Prąd sinusoidalnie zmienny	1	2,7
6	Optyka geometryczna	1	12,3
7	Optyka falowa	1	5,4
8	Fizyka kwantowa	2	8,2
9	Fizyka jądrowa	1	2,7
10	Inne	1	2,7

Pośród 20 zadań 11 to zadania o konstrukcji tradycyjnej (wymagające obliczeń lub słownego sformułowania odpowiedzi), 5 - to zadania o nowej konstrukcji (wybór odpowiedzi, dopasowanie elementów, prawda-falsz), a 4 – to zadania mieszane.

Zaskakuje zupełny brak zadań z termodynamiki oraz z indukcji elektromagnetycznej.

Język, którym sformułowano tematy zadań jest niestaranny, miejscami wręcz niezdarne, żargonowy; zdarzają się błędy gramatyczne.

Oto przykłady (cytaty):

1. Satelita... porusza się po okręgu po orbicie... (zad. 2),
2. Ciało... znajdującemu się na powierzchni planety o masie M równej połowie masy Ziemi i promieniowi R równym promieniowi Ziemi... (zad. 4),
3. Ciało nadano prędkość równą pierwszej prędkości kosmicznej planety i wzniosło się ono na wysokość... (zad. 4.3),
4. Opóźnienie działające na piłkę... (zad. 11.1),
5. Zapisz jednostkę indukcji magnetycznej za pomocą jednostek podstawowych układu SI oraz niezbędne zależności (zad. 12),
6. Uzupełnij tabelę wartościami oporników (zad 13.3),
7. Komorę otoczono jednorodnym polem magnetycznym (zad. 14),
8. ...objętość w balonie... (3 razy powtórzone w zad. 16),
9. Porównując zapisane zależności... (str. 3 i 4 w *Kryteriach oceniania*), podczas gdy porównujemy wyrażenia,
10. Fragment poprawnej odpowiedzi: Następnie prędkość piłki spada, a wraz z nią spada siła oporu (str. 12 *Kryteriów oceniania*),
11. ...zależność ta była bardzo mała, więc współczynnik oporu musiał być mały. Wówczas opóźnienie wynikające z działania siły oporu było bardzo małe i w niewielkim stopniu zmieniało prędkość.

12. Fragment poprawnej odpowiedzi: Aby poprawnie zmierzyć przepływ ładunku przez przekrój poprzeczny przewodnika, należy amperomierz podłączyć szeregowo, aby przepływał przez niego ten sam ładunek, co przez odbiornik (str. 15 *Kryteriów oceniania*),
13. Jedno z kryteriów: Poprawne zapisanie zależności opisującej indukcję magnetyczną oraz prędkość liniową... (w ogóle nie wiadomo, o co tutaj chodzi – str. 15 *Kryteriów oceniania*),
14. Jedno z kryteriów: Poprawne zapisanie zależności geometrycznej opisującej $\sin\alpha$ (str. 18 *Kryteriów oceniania*).

Uwagi o charakterze merytorycznym

Zadanie 4.1.

Polecenie w temacie zadania powinno brzmieć: Oblicz wartość zwróconej w górę prędkości początkowej, którą należy nadać ciału, aby wzniosło się na wysokość”...

Zadanie 4.2

Pierwsza prędkość kosmiczna (i każda „prędkość jej równa”) ma kierunek poziomy, więc ciało wyrzucone z tą prędkością nie wzniesie się na żadną wysokość. Należało napisać, że ciało wyrzucono pionowo w górę nadając mu szybkość równą wartości pierwszej prędkości kosmicznej.

Zadanie 4.4.

W zadaniu tym uczeń dostał polecenie uzasadnienia ujemnego znaku pracy siły oporu. Zadanie jest bardzo pożyteczne; jednak w osłupienie wprawia fakt, że w rozwiązaniu poprzedniego zadania (4.3) na str. 5 *Kryteriów oceniania* oblicza się pracę siły oporu i jest ona dodatnia (!). Równanie wyjściowe jest także napisane błędnie, dzięki czemu wynik jest poprawny!

Zadanie 6.1.

Popelniono fatalny błąd w temacie, pisząc, że $n_2 > n_1$, wskutek czego polecenie nie jest możliwe do spełnienia. Czy uczniowie zlekceważyli tę relację, wyczuwając intencję autorów?

Zadanie 9.

W odpowiedzi budzi wątpliwości komentarz dotyczący punktu 4. Czy chłopiec odbije się od trampoliny? Co zatem ze wzrostem energii wewnętrznej układu?

Zadanie 11.

W temacie jest napisane, że współczynnik oporu zależy od kształtu ciała i **rodzaju** jego powierzchni. Druga wątpliwość: Czy zarówno dla szybkości 80km/h, jak i 8km/h można uważać, że wartość siły oporu jest wprost proporcjonalna do v^2 ?

Zadanie 12.

Rozwiązanie tego zadania, zaprezentowane w *Kryteriach oceniania* jest dość nieoczekiwane. Wymiar jednostki każdej wielkości oblicza się zwykle na podstawie definicji tej wielkości, a więc wymiar B powinno się ustalać na podstawie wzoru definicyjnego $B = \frac{F}{I \cdot \Delta l}$ lub

$B = \frac{F}{q \cdot v}$. Nie wiadomo więc, o jakich zależnościach jest tutaj mowa.

Zadanie 13.

Zamiast niezbyt mądrego pytania 13.2 (i równie niemądrej odpowiedzi) aż się prosi pytanie o wyjaśnienie, dlaczego można uznać za równie dobre dwa różne schematy obwodu.

Zupełnie błędna jest koncepcja zad. 13.3. Wielkość, której obliczenie autorzy polecają uczniowi, nie jest ani niepewnością pomiarową, ani błędem pomiaru. Tak się nie oblicza niepewności od lat. Niepewność nie jest różnicą między wartością „teoretyczną”, (która w tym przypadku też jest przecież obarczona niepewnością), a wielkością mierzoną. Niepewność zależy od dokładności przyrządów i nigdy nie jest równa zero, a wielkość, którą obliczają autorzy mogłaby przez przypadek mieć wartość zerową! To zadanie jest po prostu wielką kompromitacją!

Zadanie 14.

Zadanie to jest następną kompromitacją. Dane liczbowe zostały źle dobrane. Wartość liczbową obliczonego ładunku małej kulki jest równa $3,2C$! I autorzy spokojnie akceptują tę wartość, nie zdając sobie sprawy, że taki ładunek na małej kulce naładuje ją do potencjału rzędu bilionów woltów!

Zadanie 15.2.

W temacie zadania nie założono, że szerokość ekranu jest nieskończenie duża.

Zadanie 17.

Światło pada na płytkę wykonaną z cezu, a pracę wyjścia podano dla wolframu, co w istocie jest zwykłą pomyłką, bo $1,8 \text{ eV}$ to jest jednak praca wyjścia dla cezu.

Zadanie 19.

W temacie zadania pisze się o „zależności napięcia od natężenia prądu”, chociaż obok narysowano wykres zależności odwrotnej – dlaczego? Jest to dziwnie sformułowane zadanie, bo przecież nawet wtedy, gdy prawo Ohma przestaje obowiązywać, to wzór $U = I \cdot R$ jest nadal słuszny, tylko, że opór nie jest wielkością stałą.

Zadanie 20.

Ze względu na brak w arkuszu zadania z termodynamiki, można by mieć nadzieję, że w zadaniu tym chodzi o zmianę energii wewnętrznej ciała. Odpowiedzi wskazują, że nie całkiem tak jest – owszem, jest tak w przypadku przekazywania ciepła, ale nazwy „energia wewnętrzna” w odpowiedzi nie użyto.

Na koniec warto zauważyć, że w arkuszu zdecydowanie nadużywa się pojęcia „zależność”. Słowo to jest użyte wielokrotnie i to w różnych, przedziwnych kontekstach, podczas gdy wiadomo, że nie każdy związek ilościowy (dający się zapisać wzorem) jest zależnością.