

## Klucz odpowiedzi

### Konkurs Fizyczny

#### Etap III

#### TEST JEDNOKROTNEGO WYBORU

(łącznie 20 p.)

Zadania za 1 p.

<b>Nr zadania</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Odpowiedź</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

Zadania za 2 p.

<b>Nr zadania</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Odpowiedź</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

## Zadania otwarte

(łącznie 35 p.)

16. (3 p.) Podaj cechy obrazu otrzymanego za pomocą zwierciadła kulistego wypukłego.

- rzeczywisty /  pozorny
- powiększony /  pomniejszony /  tej samej wielkości co przedmiot
- odwrócony /  prosty

17. (4 p.) Po wykonaniu różnych doświadczeń uczniowie wpisali swoje spostrzeżenia w tabeli. Oceń prawdziwość spostrzeżeń wpisując w drugiej kolumnie tabeli odpowiednio P - PRAWDA lub F - FAŁSZ.

Opór elektryczny przewodnika jest odwrotnie proporcjonalny do jego długości.	F
Siła elektrodynamiczna ma najmniejszą wartość, jeśli przewodnik jest ustawiony równoległe do linii pola magnetycznego.	P
Światło załamuje się do prostopadłej padania przechodząc z ośrodka o mniejszym współczynniku załamania do ośrodka o większym współczynniku załamania.	P
Ciśnienie hydrostatyczne zależy od kształtu naczynia i masy cieczy w naczyniu.	F

18. (4 p.) W naczyniu z wodą pływa kostka lodu, na której leży pewne jednorodne ciało. Po stopieniu lodu ciało to pływa częściowo zanurzone.

Porównaj gęstość ciała z gęstością wody. (1 p.)

Gęstość ciała jest mniejsza od gęstości wody.

Czy zmieni się poziom wody w naczyniu, gdy lód się stopi? Odpowiedź uzasadnij. (3 p.)

Nie ulegnie zmianie.

Uzasadnienie: Kostka z lodu i ciało pływają w wodzie. Oznacza to, że wypierają tyle wody, ile wynosi ich ciężar. Ponieważ po stopieniu się lodu ciężar zawartości naczynia nie zmieni się, więc nie ulegnie także zmianie siła parcia na dno naczynia. Wobec tego wysokość wody w naczyniu nie zmieni się.

19. (4 p.) Przed jazdą samochodem po deszczu po gruntowej drodze kierowca powinien (w celu zmniejszenia niebezpieczeństwa poślizgu)  zwiększyć /  zmniejszyć ciśnienie w oponach samochodu. To działanie kierowcy  zwiększa /  zmniejsza powierzchnię styku kół z ziemią oraz siłę przyczepności kół do gruntu. Ruch samochodu po błotnistej drodze  daje /  nie daje się opisać przez zwykłe prawo tarcia: „Wartość siły tarcia  zależy /  nie zależy od wielkości powierzchni styku ciał”.
20. (6 p.) W celu przygotowania lodu w domowej lodówce potrzeba było: 5 minut, aby ochłodzić wodę od 4 °C do 0 °C, oraz 1 h 40 min, aby woda zamrzęła i powstał lód o temperaturze 0 °C. Oblicz ciepło topnienia lodu. Ciepło właściwe wody wynosi 4200 J/(kgK). Wskazówka: Lodówka chłodzi w jednostajny sposób.

Zapisanie ciepła  $Q_1 = c m \Delta t$ .

Zapisanie ciepła  $Q_2 = q m$ , gdzie  $q$  – ciepło topnienia (1 p.)

Dostrzeżenie, że  $Q_2$  jest 20 razy większe od  $Q_1$ . (2 p.)

Wykorzystanie faktu, że lodówka chłodzi w sposób jednostajny,

$\tau_1 = 5 \text{ min}$  – czas ochładzania wody

$\tau_2 = 1 \text{ h } 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$  – czas krzepnięcia wody

Ciepła oddane są proporcjonalne do czasu chłodzenia.

$$Q_2/Q_1 = \tau_2/\tau_1 = 100 \text{ min}/5 \text{ min} = 20$$

Zapisanie proporcji (1 p.)

$$Q_2/Q_1 = \frac{qm}{cm\Delta t} = \frac{q}{c\Delta t}$$

$$\frac{q}{c\Delta t} = 20$$

Obliczenie ciepła topnienia i podanie odpowiedniej jednostki (2 p.)

$$q = 20 \cdot c \cdot \Delta t = 20 \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot 4 \text{ K} = 336\,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

21. (4 p.) Masz do dyspozycji miękki, izolowany przewód miedziany o długości około 30 cm, ściągacz izolacji, silny magnes neodymowy, czuły miliamperomierz, diodę półprzewodnikową i baterię 9 V.



- a) Opisz jeden ze sposobów wzbudzenia prądu indukcyjnego za pomocą wymienionych pomocy (niekoniecznie wszystkich). W opisie uwzględnij użyte pomoce i czynności prowadzące do wytworzenia prądu.

Pomoce: izolowany przewód miedziany, ściągacz izolacji, magnes neodymowy, miliamperomierz. (1 p.)

Czynności: Z końców przewodu ściągamy izolację i zwijamy go w zwojnicę. Odizolowane końce przewodu łączymy z miliamperomierzem. (1 p.)

**Przemieszczamy magnes i zwojnicę względem siebie.** (1 p.)

- b) W jaki sposób można uzyskać większe natężenie indukowanego prądu? (1 p.)

1. **Im szybciej poruszamy magnesem lub zwojnicą, tym indukuje się prąd o większym natężeniu.**
2. **Nawijamy zwojnicę o większej liczbie zwojów.**

22. (5 p.) Łucznik wystrzelił z łuku strzałę z prędkością 144 km/h pionowo w górę. Załóż, że opór powietrza jest znikomo mały. Przyspieszenie ziemski  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Uzupełnij graf przemian energii zachodzących podczas ruchu strzały w górę. (1 p.)

Energia potencjalna sprężystości → Energia kinetyczna → Energia potencjalna grawitacji

- b) Na jaką maksymalną wysokość wzniesie się strzała? (2 p.)

$$v_0 = 144 \text{ km/h} = 40 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} mv_0^2 = mgH$$

$$H = \frac{1}{2} v_0^2 / g$$

$$H = 80 \text{ m}$$

- c) Ile wynosi prędkość strzały na wysokości 20 m? (2 p.)

Z zasady zachowania energii

$$\frac{1}{2} mv_0^2 = \frac{1}{2} mv^2 + mgh$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$v = 20\sqrt{3} \text{ m/s, czyli około } 34,6 \text{ m/s}$$

23. (5 p.) Janek i Łukasz badali zjawisko odbicia światła na oddzielnych stanowiskach doświadczalnych za pomocą zwierciadła płaskiego i lasera. Początkowo zgodnie z instrukcją doświadczenia ustawili laser tak, aby kąt pomiędzy promieniem odbitym od zwierciadła płaskiego i powierzchnią zwierciadła był równy  $56^\circ$ .

Uczniowie obliczyli kąt padania i kąt pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym otrzymując identyczne wyniki.

W opisanym doświadczeniu kąt padania światła wynosił  $34^\circ$ .

Kąt ostry pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym od zwierciadła wynosił  $68^\circ$ .

Następnie uczniowie obrócili zwierciadło względem punktu odbicia o kąt  $10^\circ$  przeciwnie do ruchu wskazówek zegara i ponownie obliczyli kąt pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym. Tym razem ich wyniki różniły się, ale podane przez chłopców kąty były ostre. Zapisz wartości kątów otrzymanych przez chłopców:  $48^\circ, 88^\circ$ .

Wyjaśnij, dlaczego wartości kątów były różne.

**Przed obrotem:** Kąt odbicia =  $90^\circ - 56^\circ = 34^\circ$ , zatem kąt padania =  $34^\circ$

Kąt ostry pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym =  $2 \cdot 34^\circ = 68^\circ$  bez względu na to, czy laser jest z prawej, czy z lewej strony (rys. poniżej).

**Po obrocie:**

W przypadku lasera z lewej strony kąt padania zmniejszył się o  $10^\circ$ , zatem kąt ostry pomiędzy promieniem padającym i promieniem odbitym wynosił  $2 \cdot 24^\circ = 48^\circ$ .

Gdy laser znajdował się z prawej strony zwierciadła, kąt padania zwiększył się o  $10^\circ$  do  $44^\circ$ . W tym przypadku kąt ostry pomiędzy promieniami był równy  $2 \cdot 44^\circ = 88^\circ$ .

