

XIV WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
dla uczniów gimnazjów województwa kujawsko-pomorskiego
Etap wojewódzki 2016/2017

KLUCZ ODPOWIEDZI

TEST

1	A	B	C	D	1 pkt	
2	A	B	C	D	1 pkt	
3	A	B	C	D	1 pkt	
4	A	B	C	D	1 pkt	
5	A	B	C	D	1 pkt	
6	A	B	C	D	1 pkt	
7	A	B	C	D	1 pkt	
8	A	B	C	D	1 pkt	
9	A	B	C	D	2 pkt	
10	A	B	C	D	2 pkt	
11	A	B	C	D	2 pkt	
12.a)	T		N		2 pkt (za cztery prawidłowe zaznaczenia) 1 pkt (za trzy prawidłowe zaznaczenia)	
12.b)	T		N			
12.c)	T		N			
12.d)	T		N			
13.a)	T		N		2 pkt (za cztery prawidłowe zaznaczenia) 1 pkt (za trzy prawidłowe zaznaczenia)	
13.b)	T		N			
13.c)	T		N			
13.d)	T		N			
Suma punktów						

Przykładowe rozwiązanie:**Zadanie 1. (8 pkt)**

Dwaj sprinterzy po usłyszeniu wystrzału ruszyli jednocześnie ruchem jednostajnie przyspieszonym do mety na dystansie 60 m. Pierwszy w czasie 4 s osiągnął prędkość 12 m/s, a drugi w tym samym czasie 8 m/s. Oblicz:

- przyspieszenia sprinterów,
- drogi pokonane przez sprinterów po 4 s biegu,
- który sprinter osiągnie szybciej metę, jeżeli pierwszy sprinter po osiągnięciu 12 m/s biegł do mety ze stałą prędkością, a drugi sprinter od startu do mety poruszał się ruchem jednostajnie przyspieszonym.

Rozwiązanie i punktacja:

$$t = 4 \text{ s}$$

$$v_1 = 12 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 8 \text{ m/s}$$

$$s = 60 \text{ m}$$

$$a_1 = ?$$

$$s_1 = ?$$

$$t_1 = ?$$

$$a_2 = ?$$

$$s_2 = ?$$

$$t_2 = ?$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Obliczenie przyspieszeń sprinterów $a_1 = \frac{v_1}{t} = \frac{12}{4} = 3 \text{ m/s}^2, \quad a_2 = \frac{v_2}{t} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}^2, \quad a_1 > a_2.$	2	
b) Wyznaczenie i obliczenie dróg pokonanych przez sprinterów w czasie pierwszych 4 s, $s_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{3 \cdot 4^2}{2} = 24 \text{ m}, \quad s_2 = \frac{a_2 t^2}{2} = \frac{2 \cdot 4^2}{2} = 16 \text{ m}.$	2	
c) Wyznaczenie i obliczenie czasów pokonania dystansu 60 m $t_1 = t + \frac{s - s_1}{v_1} = 5 + \frac{60 - 24}{12} = 5 + 3 = 8 \text{ s},$ $t_2 = \sqrt{\frac{2s}{a_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 60}{2}} = 7,75 \text{ s}, \quad t_2 < t_1.$	4	

Uwaga!

- W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.

Przykładowe rozwiązanie:**Zadanie 2. (4 pkt)**

Uczniowie przeprowadzając doświadczenie powiesili na sprężynie metalową kulkę, a następnie rozciągnęli ją w pionie o 2 cm i po puszczeniu zmierzili czas 20 pełnych drgań, który wyniósł 30 s. Oblicz:

- okres i częstotliwość drgań kulki zawieszanej na sprężynie,
- drogę jaką przebyła kulka w czasie 30 s, zakładamy, że amplituda drgań kulki nie uległa w tym czasie zmianie.

Rozwiązanie i punktacja

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

$$T = ?$$

$$n = 20$$

$$f = ?$$

$$t = 30 \text{ s}$$

$$s = ?$$

$$A = x$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Obliczenie okresu i częstotliwości drgań kulki zawieszanej na sprężynie $T = \frac{t}{n} = \frac{30}{20} = 1,5 \text{ s}, \quad f = \frac{n}{t} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3} \text{ Hz}$	2	
b) Obliczenie drogi, którą pokona kulka, jest ona równa poczwórnej amplitudzie, $A = x$ $\dots s = n \cdot 4A = 20 \cdot 4 \cdot 2 = 160 \text{ cm} = 1,6 \text{ m.}$	2	

Uwaga!

- W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.

Przykładowe rozwiązanie:**Zadanie 3. (5 pkt)**

W czajniku elektrycznym znajduje się 1 litr wody o temperaturze 20°C. Po podłączeniu czajnika do sieci o napięciu 230 V woda zagotowała się po 10 minutach. Oblicz:

- a) wartość energii elektrycznej zużytej do zagotowania wody, jeżeli 20% energii jest oddawanej do otoczenia (energia tracona w procesie gotowania wody),
 b) moc grzałki czajnika.

Rozwiązanie i punktacja:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$E = ?$$

$$t = 600 \text{ s}$$

$$P = ?$$

$$\Delta T = 80 \text{ K}$$

$$\eta = 0,8$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Energia potrzebna do zagotowania wody $E_w = Q = mc_w \Delta T = 1 \cdot 4200 \cdot 80 = 336000 \text{ J}$ Energia pobrana ze źródła $E = \frac{E_w}{\eta} = \frac{336000}{0,8} = 420000 \text{ J}$	3	
b) Moc grzałki $P = \frac{E}{t} = \frac{420000}{600} = 700 \text{ W}$	2	

Uwaga!

- 1) W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- 2) Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.

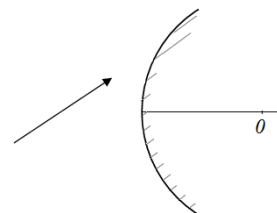
Przykładowe rozwiązanie:

Zadanie 4. (5 pkt)

Wiązka światła laserowego o długości fali 640 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) pada na zwierciadło kuliste wypukłe.

a) Oblicz częstotliwość fali elektromagnetycznej ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

b) Narysuj dalszy bieg promienia padającego na zwierciadło, zaznacz i nazwij kąty, charakterystyczne punkty. Podaj treść prawa na podstawie którego wykonałeś konstrukcję.



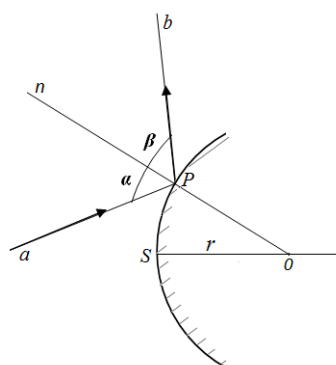
Rozwiązanie i punktacja

$$\lambda = 6,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$f = ?$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Obliczenie częstotliwości wiązki światła laserowego $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{6,4 \cdot 10^{-7}} = 0,47 \cdot 10^{15} = 4,7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$	2	
b) Konstrukcja + opis + treść prawa odbicia	3	



P – punkt odbicia

aP – promień padający

Pb – promień odbity

Pn - normalna

O – środek krzywizny

r – promień krzywizny zwierciadła

S – środek zwierciadła

α - kąt padania

β - kąt odbicia

$$\alpha = \beta$$

Prawo odbicia:

Kąt padania jest równy kątowi odbicia. Promień padający, normalna i promień odbity leżą w jednej płaszczyźnie.