

**Wojewódzki Konkurs Przedmiotowy z Fizyki  
dla uczniów gimnazjów woj. śląskiego  
w roku szkolnym 2015/2016**

**Przykładowe rozwiązania zadań i schemat punktowania**

Za **prawidłowe** rozwiązanie zadań **inną metodą** niż podana w kluczu odpowiedzi przyznajemy **maksymalną liczbę punktów**. Nie przyznajemy połówek punktów.

Test:

Nr zadania	punkty	Rozwiązanie																								
1.	1	C.																								
2.	1	B.																								
3.	1	D.																								
4.	1	B.																								
5.	1	A.																								
6.	4	A.- Falsz; B.- Prawda; C.- Prawda; D.-Falsz																								
7.	1	C.																								
8.	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">punkty</th> <th style="width: 10%;">F [N]</th> <th style="width: 10%;">s [m]</th> <th style="width: 10%;">t [s]</th> <th style="width: 10%;">W [J]</th> <th style="width: 10%;">P [W]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1p.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(1p.)</td> <td>15</td> <td></td> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1p.)</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	punkty	F [N]	s [m]	t [s]	W [J]	P [W]	(1p.)				9	3	(1p.)	15		1,5			(1p.)		2		10	
punkty	F [N]	s [m]	t [s]	W [J]	P [W]																					
(1p.)				9	3																					
(1p.)	15		1,5																							
(1p.)		2		10																						
9.	1	C.																								
10.	4	A. – PRAWDA; B. – FAŁSZ; C. – FAŁSZ; D. - PRAWDA;																								
11.	1	C.																								
12.	1	B.																								
13.	1	D.																								
14.	1	A.																								
15.	1	D.																								
16.	1	A.																								
17.	1	C.																								
18.	1	C.																								
19.	1	B.																								
20.	1	C. Wynika to z prawa Archimedesesa																								
<b>RAZEM</b>	<b>28</b>																									

### Zadanie 1. (7p.)

Przykładowe rozwiązanie zadania:

Prawidłowe wypisanie danych i szukanych – (1p.)

Rachunek jednostek w całym zadaniu – (1p.)

Obliczenia rachunkowe w całym zadaniu – (1p.)

Podanie wzoru na gęstość kuli – (1p.)

Podanie wzoru na wyznaczenie masy kuli na podstawie pomiaru ciężaru w powietrzu – (1p.)

Wyznaczenie objętości kuli na podstawie prawa Archimidesa – (1p.)

Wyznaczenie siły wyporu – (1p.)

Dane:

Szukane:

$$Q = 27 \text{ N}$$

$$F = 19 \text{ N}$$

$$\rho_n = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V};$$

$$Q = mg \Rightarrow m = \frac{Q}{g};$$

$$F_w = \rho_n \cdot V \cdot g \Rightarrow V = \frac{F_w}{\rho_n \cdot g};$$

$$F_w = Q - F$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{Q}{g}}{\frac{F_w}{\rho_n \cdot g}} = \frac{Q}{g} \cdot \frac{\rho_n \cdot g}{F_w} = \frac{Q}{F_w} \cdot \rho_n$$

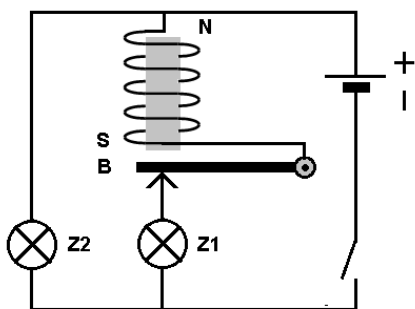
$$\rho = \frac{Q}{Q-F} \cdot \rho_n \left[ \frac{\text{N}}{\text{N}-\text{N}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\rho = \frac{27}{27-19} \cdot 800 = \frac{27}{8} \cdot 800$$

$$\rho = 2700 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Odp. Gęstość kuli wynosi  $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

### Zadanie 2. (10p.)



Prawidłowe zaznaczenie biegunów – (1p.)

Przed zamknięciem klucza żadna żarówka nie świeci – (1p.). Po zamknięciu klucza, w obwodzie płynie prąd. Obie żarówki świecą. Przez elektromagnes płynie prąd, co powoduje powstanie pola magnetycznego i przyciągnięcie żelaznej blaszki, która przerywa obwód w części elektromagnesu. Żarówka  $Z_1$  gaśnie a żarówka  $Z_2$  świeci nadal. (3p.)

W wyniku przerwy w obwodzie elektromagnesu, prąd przestaje płynąć, zanika pole magnetyczne i blaszka powraca do poprzedniego położenia. Żarówka  $Z_1$  zapala się ponownie, a żarówka  $Z_2$  świeci nadal. Proces powtarza się. (2p.)

Zmiana blaszki żelaznej na miedzianą spowoduje, że elektromagnes jej nie przyciągnie, więc obie żarówki  $Z_1$  i  $Z_2$  będą świeciły ciągle. (2p.)

Zmiana biegunowości ogniwa nie wpłynie na zachowanie układu. (1p.)

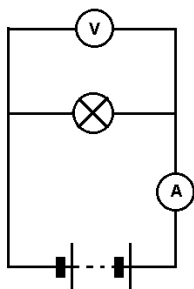
### Zadanie 3. (7p.)

Do wykonania doświadczenia należy przygotować następujące przyrządy: amperomierz, woltomierz, przewody, zasilacz regulowany lub zestaw baterii, żarówkę – (1p.)

Opis czynności: (3p.)

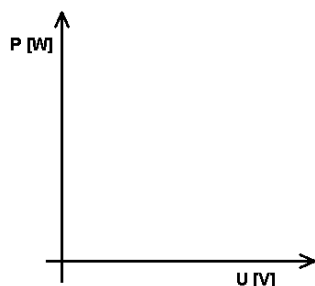
- Należy zbudować układ wg schematu.
- Wykonać serię pomiarów napięcia i natężenia (np. 5 pomiarów).
- Dane zapisać w tabelce.
- Obliczyć moce dla poszczególnych pomiarów.
- Nanieść punkty na wykres.

Rysunek schematu układu – (1p.)



U [V]	I [A]

Za prawidłowy uznaje się też schemat, w którym amperomierz jest w gałęzi żarówki.



Narysowanie układu współrzędnych z zaznaczeniem wielkości i jednostek (1p.)

Podanie wzoru na moc wraz z jednostkami  $P = U \cdot I$ ,

gdzie  $P$  – moc [W],  $U$  – napięcie [V],  $I$  – natężenie [A] – (1p.)

### Zadanie 4. (8p.)

Dane, szukane – (1p.)

Rachunek jednostek w całym zadaniu – (1p.)

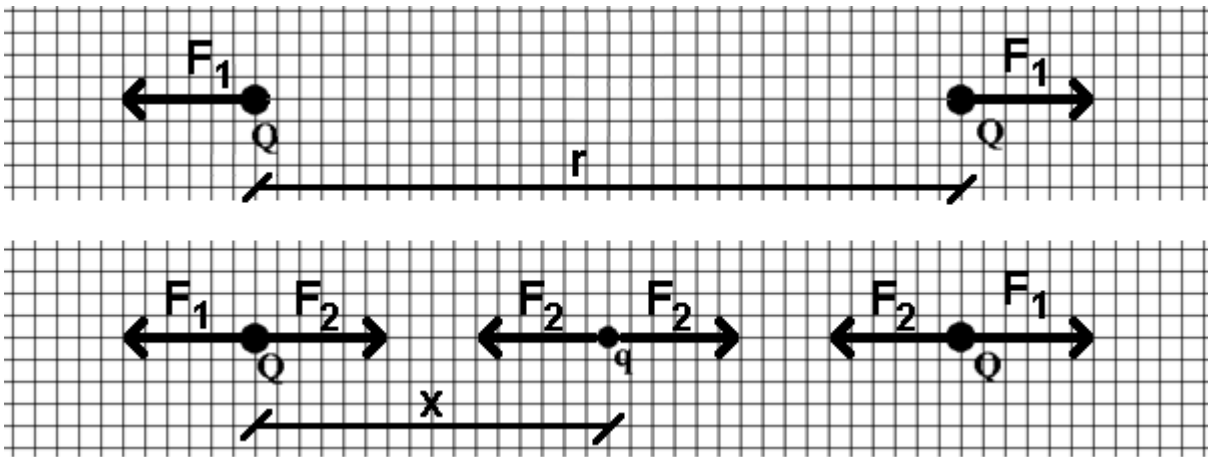
Poprawne narysowanie wektorów sił w obu przypadkach – (2p.)

Porównanie sił elektrostatycznego oddziaływania między poszczególnymi ładunkami – (1p.)

Wyprowadzenie wzoru na ładunek  $q$  – (1p.)

Obliczenie wartości ładunku i określenie jego znaku – (1p.)

Uzasadnienie wpływu zmiany odległości na wartości ładunku  $q$  (1p.)



Porównanie wartości sił  $F_1$  i  $F_2$ :

$$F_1 = F_2$$

$$k \frac{QQ}{r^2} = k \frac{Qq}{x^2} \quad \text{gdzie} \quad x = \frac{r}{2}$$

$$\frac{Q}{r^2} = \frac{q}{\left(\frac{r}{2}\right)^2}$$

$$\frac{Q}{r^2} = \frac{4q}{r^2}$$

$$Q = 4q$$

$$q = \frac{Q}{4} [C]$$

$$q = 3nC$$

Wartość ładunku  $q = -3nC$  (ładunek musi być ujemny).

Zmiana odległości nie wpłynie na wartość ładunku  $q$ , co wynika ze wzoru na jego wartość (brak zależności wartości ładunku  $q$  od odległości  $r$ ).