

## LXV OLIMPIADA FIZYCZNA — ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

Rozwiązania zadań I stopnia należy przysyłać do **Okręgowych Komitetów Olimpiady Fizycznej** w terminach: część I — do 9 października b.r., część II — do 13 listopada b.r. O kwalifikacji do zawodów II stopnia będzie decydować suma punktów uzyskanych za rozwiązania zadań części I i II.

Szczegóły dotyczące regulaminu oraz organizacji Olimpiady można znaleźć na stronie internetowej <http://www.kgof.edu.pl>.

### **Krótką informacją na temat poprawnej redakcji rozwiązań zadań Olimpiady Fizycznej**

Zadania powinny być rozwiązane jasno, przejrzysto i czytelnie. Każde zadanie powinno być rozwiązane na oddzielnej kartce papieru. Poszczególne etapy rozumowania należy opisać, a wszelkie zależności fizyczne, które nie są wprost podane w podręcznikach szkolnych – udowodnić. Należy również objaśnić wszelkie oznaczenia występujące w rozwiązaniach zadań. Rysunki mogą być wykonane odręcznie – muszą być jednak przejrzyste i czytelne oraz dobrze opisane w tekście.

Rozumowanie przedstawione w rozwiązaniach nie może zawierać luk logicznych. Każdy krok rozumowania powinien być zwięźle opisany, a przyjęte założenia – klarownie uzasadnione. Rozwlekłość jest uznawana za ujemną cechę pracy.

Rozwiązanie zadania teoretycznego powinno być poprzedzone analizą problemu poruszanego w zadaniu, a zakończone dyskusją wyników. Rozwiązania zadań teoretycznych powinny odnosić się do ogólnej sytuacji opisanej w treści, dane liczbowe (o ile zostały podane) powinny być podstawione dopiero do ostatecznych wzorów.

W zadaniach doświadczalnych należy wyraźnie rozgraniczyć części teoretyczną i doświadczalną. Część teoretyczna zadania doświadczalnego powinna zawierać analizę problemu wraz z wyprowadzeniem niezbędnych wzorów (o ile nie ma ich wprost w podręcznikach szkolnych) oraz sugestię metody doświadczalnej. Część doświadczalna powinna zawierać m.in. opis układu doświadczalnego ilustrowany rysunkiem, opis wykonanych pomiarów, wyniki pomiarów, analizę czynników mogących wpływać na wyniki (jak np. rozpraszanie energii lub opory wewnętrzne mierników), opracowanie wyników wraz z dyskusją niepewności pomiarowych. Wykresy do zadania doświadczalnego powinny być starannie wykonane, najlepiej na papierze milimetrowym. Ocenie podlegają wyłącznie elementy rozwiązania opisane w pracy. W zadaniach doświadczalnych osobno oceniana jest część teoretyczna i część doświadczalna.

W rozwiązaniach można posługiwać się dowolnym układem jednostek, chyba że tekst zadania mówi wyraźnie inaczej.

## ZADANIA DOŚWIADCZALNE

Należy przesłać rozwiązania dwóch (i tylko dwóch) zadań dowolnie wybranych z trzech podanych zadań doświadczalnych. Za każde zadanie można otrzymać maksimum 40 punktów.

### Zadanie D1

Mając do dyspozycji:

- kilka kartek typowego papieru do drukarki o gramaturze  $80 \text{ g/m}^2$ ,
- cyfrowy woltomierz o nieznanym oporze wewnętrznym,
- baterię  $4,5 \text{ V}$ ,
- 3 oporniki o oporze  $R_1 = (1,00 \pm 0,05) \text{ M}\Omega$  oraz 3 oporniki o oporze  $R_2 = (10,0 \pm 0,5) \text{ M}\Omega$ ,
- folię aluminiową,
- kable i zaciski umożliwiające zestawienie układu pomiarowego,
- płaskie obciążniki o masie kilku kilogramów (np. książki),
- linijkę,
- nożyczki, taśmę klejącą,

wyznacz opór właściwy papieru.

#### Uwaga:

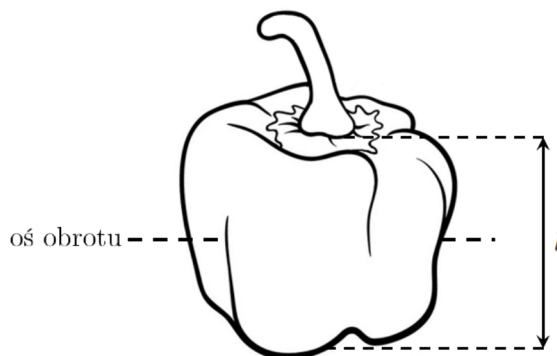
Jako woltomierza możesz użyć cyfrowego miernika uniwersalnego. Jeżeli nie masz możliwości zdobycia oporników o podanych wartościach oporu, przed 31 października 2015 r. przyslij na adres KGOF zaadresowaną do siebie kopertę ze znaczkiem pocztowym.

### Zadanie D2

Mając do dyspozycji:

- owoc papryki (*Capsicum annuum* L.) o znanej masie,
- cienki, sztywny pręt (np. patyczek do szaszłyków),
- stoper,
- linijkę lub taśmę mierniczą,
- nić,
- statyw,
- taśmę klejącą,

wyznacz moment bezwładności owocu papryki względem dowolnie wybranej osi przechodzącej przez jego środek ciężkości w sposób schematycznie przedstawiony na Rys. 3.



Rys. 3.

Porównaj wyznaczony moment bezwładności z momentem bezwładności sfery oraz jednorodnej kuli o takiej samej masie oraz średnicy co papryka. Sposób wyznaczenia średnicy  $l$  papryki przedstawiono schematycznie na Rys. 3.

**Uwaga:**

Do doświadczenia wybierz owoc o możliwie regularnym kształcie, tzn. możliwie zbliżonym do kuli.

**Zadanie D3**

Mając do dyspozycji:

- kilka kartek typowego papieru do drukarki o gramaturze  $80 \text{ g/m}^2$ ,
- metalowe garnki różnych rozmiarów o płaskich dnach, najlepiej nieemaliowane,
- kuchenkę gazową lub elektryczną,
- lód i wodę,
- wagę,
- stoper,
- linijkę,
- nożyczki, ręczniki papierowe,

wyznacz współczynnik przewodnictwa cieplnego papieru do drukarki. Ciepło topnienia lodu wynosi  $333,7 \text{ kJ/kg}$ .

**Uwaga:**

Współczynnik przewodnictwa cieplnego  $\lambda$  dla ciała o kształcie prostopadłościanu definiuje się jako:

$$\lambda = \frac{Qd}{tS\Delta T}$$

gdzie:  $Q$  jest ilością ciepła przepływającą przez ciało w kierunku równoległym do jednej z jego krawędzi,  $d$  jest długością tej krawędzi,  $t$  jest czasem przepływu ciepła,  $S$  jest polem przekroju ciała, przez które przepływa ciepło, a  $\Delta T$  jest różnicą temperatur między powierzchniami ciała, mierzona w kierunku przewodzenia ciepła.