

## LXVI OLIMPIADA FIZYCZNA — ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

Rozwiązania zadań I stopnia należy przysyłać do **Okręgowych Komitetów Olimpiady Fizycznej** w terminach: część I — do 14 października b.r., część II — do 18 listopada b.r. O kwalifikacji do zawodów II stopnia będzie decydować suma punktów uzyskanych za rozwiązania zadań części I i II.

**Przed wysłaniem rozwiązań prosimy o zarejestrowanie się na stronie internetowej <http://www.kgof.edu.pl/rejestracja>.**

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 odrębnie – 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 sugestie 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) dowolnie wybranych zadań doświadczalnych. Za każde z zadań doświadczalnych można otrzymać maksymalnie 40 punktów.

### Zadanie D1.

Jeśli magnes porusza się wewnątrz przewodzącej rury, to w materiale rury indukują się prądy wirowe. Powodują one powstanie siły działającej na magnes przeciwnie do kierunku ruchu. Wartość siły dana jest wzorem:

$$F = bv^\alpha,$$

gdzie  $v$  to prędkość magnesu względem rury, zaś  $b$  oraz  $\alpha$  są pewnymi stałymi.

Mając do dyspozycji:

- rurę miedzianą o długości co najmniej 1 m,
- magnes neodymowy o średnicy mniejszej od średnicy wewnętrznej rury,
- długi, cienki drut miedziany w izolacji (np. emaliowany) z odizolowanymi końcówkami,
- oscyloskop,
- przewody i zaciski umożliwiające zestawienie układu pomiarowego,
- kilka obciążników wykonanych z niemagnetycznego materiału,
- wagę kuchenną,
- papier milimetrowy,
- linijkę, taśmę klejącą, plastelinę, karton,

wyznacz współczynnik  $\alpha$  dla użytej rury miedzianej.

### Uwagi:

1. Jeśli nie masz dostępu do oscyloskopu, możesz użyć komputera z kartą dźwiękową, gniazdem mikrofonowym i odpowiednim oprogramowaniem, tj. rejestratorem i graficznym analizatorem dźwięku, np. Audacity (<http://www.audacityteam.org/>).
2. Do wykonania doświadczenia możesz użyć typowej miedzianej rury hydraulicznej o średnicy np. 22 mm, dostępnej w sklepach budowlanych.
3. W rozwiązaniu podaj wymiary (długość, średnica zewnętrzna, grubość ścianki) użytej rury.

### Zadanie D2.

Zależność oporu typowego opornika od temperatury można z dobrym przybliżeniem opisać wzorem:

$$R = R_0 (1 + \alpha(T - T_0)),$$

gdzie  $R$  to opór opornika,  $T$  to jego temperatura,  $R_0$  to jego opór w temperaturze pokojowej,  $T_0$  to wartość temperatury pokojowej, a  $\alpha$  to pewna stała nazywana współczynnikiem temperaturowym opornika.

Mając do dyspozycji:

- cztery oporniki o jednakowym nominalnym oporze wynoszącym około 1 k $\Omega$  i mocy znamionowej z przedziału 0,5 W - 1,0 W,
- źródło prądu stałego o napięciu kilku woltów (zasilacz lub baterię),

- cyfrowy woltomierz o dokładności odczytu 3 cyfr znaczących,
- naczynie (np. garnek lub kubek) i wrzątek,
- termometr,
- szczelną torebkę foliową,
- przewody i zaciski umożliwiające zestawienie układu pomiarowego,

wyznacz jak najdokładniejszą metodą współczynnik temperaturowy jednego z użytych oporników.

**Uwagi:**

1. Jako woltomierza możesz użyć cyfrowego miernika uniwersalnego.
2. Jeżeli nie masz możliwości zdobycia oporników o podanych wartościach oporu, przed 31 października 2016 r. przyślij na adres KGOF zaadresowaną do siebie kopertę ze znaczkiem pocztowym.

**Zadanie D3.**

Mając do dyspozycji:

- przezroczystą, gładką, biurową taśmę klejącą,
- wskaźnik laserowy,
- biały, sztywny karton,
- plastelinę, linijkę, taśmę mierniczą, nożyczki,
- zaciemnione pomieszczenie,

wyznacz współczynnik załamania światła dla folii, z której wykonana jest użyta taśma klejąca. Na kartkę z rozwiązaniem naklej kawałek tej taśmy.

**Uwagi:**

1. Światło laserowe może być niebezpieczne dla wzroku. Nigdy nie kieruj wiązki lasera w stronę ludzi ani zwierząt.
2. Typowy wskaźnik laserowy emituje światło niespolaryzowane.