



Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej” w dziedzinie fizyki Edycja 2018/2019, etap I

Zadania

Zadanie 1 (20 pkt.)

W klocek drewna dębowego w kształcie walca o średnicy 9 cm i długości 30 cm, który wisi poziomo na dwóch linkach, o długości 25 cm każda, wbił się pocisk ołowiany. W efekcie linki odchyliły się od pionu o 30° . Pocisk miał kształt stożka o średnicy podstawy 7,62 mm i wysokości 15 mm. Oblicz prędkość pocisku.

Zadanie 2 (15 pkt.)

Dwa samochody poruszają się pomiędzy kampusami Politechniki Śląskiej w Gliwicach i Katowicach. Pierwszy samochód jedzie w jedną stronę z prędkością $v_1=40$ km/h, a w drodze powrotnej z prędkością $v_2=60$ km/h. Drugi samochód pierwszą połowę czasu potrzebnego na przebycie tej samej trasy jechał z prędkością $v_3=v_1$, a drugą połowę z $v_4=v_2$. Oblicz prędkość średnią pierwszego i drugiego samochodu.

Zadanie 3 (15 pkt.)

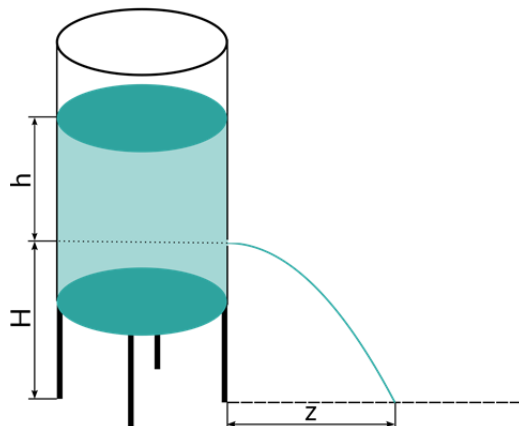
Chłopak zanurkował swobodnie na bezdechu. Gdy dołynął do dna jeziora objętość jego płuc zmalała dwukrotnie. Określ głębokość zbiornika wiedząc, że temperatura ciała nurka zmalała o $0,2^\circ\text{C}$. Zakładamy, że powietrze w płucach ma taką samą temperaturę jak ciało chłopaka.

Zadanie 4 (20pkt.)

Iskra ze sztucznych ogni spada swobodnie pionowo w dół z wysokości o 20 cm wyższej niż oś aparatu fotograficznego. Tor iskry przecina tę oś w odległości 10 m od obiektywu aparatu fotograficznego. Aparat jest ustawiony na ostrość. Ogniskowa obiektywu wynosi 50 mm. Migawka aparatu otwiera się w chwili, gdy iskra znajduje się na osi obiektywu; zamyka po upływie czasu $1/1000$ s. Jak wysoki obraz powstanie na ekranie aparatu? Przyspieszenie ziemskie przyjmij 10 m/s^2 . Sporządź odpowiedni rysunek.

Zadanie 5 Doświadczalne (30 pkt.)

Sporządź na podstawie pomiarów wykres zależności kwadratu zasięgu strugi wody od wysokości słupa wody nad otworem zbiornika (patrz rys.). Pomiarów powtórz wielokrotnie dla każdej z kilku różnych wysokości słupa wody nad otworem (h). Na podstawie wykresu znajdź wysokość słupa wody nad otworem zbiornika (h), dla której zasięg strugi (z) równa się wysokości nad poziomem odniesienia (H), na której znajduje się otwór, z którego wypływa struga. Na wykresie zaznacz niepewności każdego z punktów. Oszacuj niepewność wyznaczenia $h_{z=H}$. Uwaga: średnica otworu wypływowego powinna być tak dobrana, aby czas wypływu wody z naczynia wynosił co najmniej kilka minut.



Podczas oceny zadania doświadczalnego brane będą pod uwagę następujące elementy:

- Wstęp teoretyczny: opis zależności prędkości wypływu od wysokości słupa cieczy, opis zależności zasięgu strugi wody od prędkości wylotowej wody, opis zależności zasięgu od kwadratu wysokości słupa wody;
- Schemat stanowiska pomiarowego: schemat projektu stanowiska wraz z wymiarowaniem, zdjęcie wykonanego stanowiska pomiarowego, opis wszystkich użytych elementów wraz z charakterystykami użytych urządzeń pomiarowych;
- Opis procedury pomiarowej: krok po kroku, w punktach, opisane czynności wykonywane w celu przeprowadzenia pomiarów;
- Tabela pomiarowa: tabela z danymi uzyskanymi podczas pomiarów. Wielkość w tabeli musi być opisana, dla każdej wielkości należy podać jednostkę;
- Opis analizy wyników: opis procedury obliczeniowej stosowanej w celu wyznaczenia $h_{z=H}$;
- Wykres zależności $z^2(h)$ wraz z naniesionymi niepewnościami pomiarowymi dla każdego z punktów pomiarowych, opis osi, jednostki, dopasowanie prostej/krzywej do zależności, dopasowanie prostych/krzywych pozwalających oszacować niepewność wyznaczonej wartości $h_{z=H}$;
- Analiza niepewności: dopasowania prostych/krzywych do zależności $z^2(h)$, każdego z punktów pomiarowych naniesionych na wykres oraz wyznaczenia $h_{z=H}$;
- Zapis końcowy wyznaczonej wartości: zapis końcowy wyniku $h_{z=H}$ wraz z niepewnością i odpowiednią liczbą miejsc znaczących;
- Wnioski i uwagi.

Wymogi dotyczące przesyłania rozwiązań zadań konkursowych w dziedzinie fizyki

1. Rozwiązania każdego z zadań należy przygotować w oddzielnym pliku. Dopuszczalne formaty plików to doc, docx, odt, ppt, pptx, ppx, odp, pdf, tiff, jpg, bmp. Rozmiar pojedynczego pliku nie może przekraczać 5 MB.
2. Rozwiązania zadań (każdego oddzielnie) należy przesłać za pomocą Platformy Zdalnej Edukacji (PZE)
3. Każde zadanie powinno zawierać na górze pierwszej strony tabelkę:

Konkurs „O złoty Indeks Politechniki Śląskiej” w dziedzinie fizyki		wykonał						Sprawdził:
		Indywidualny Kod Uczestnika						
Edycja 2018/2019		Data		Nr Zadania		Ocena:		
Dane/Szukane	Komentarze	Rysunek	Przekształcenia na symbolach	Sprawdzenie jednostek	Obliczenia liczbowe	Zapis wyniku	Estetyka	

pola cieniowane wypełnia ocenijający

4. Jeśli rozwiązanie zadania nie mieści się na jednej stronie, należy każdą kolejną stronę opisać w prawym górnym rogu numerem IKU, numerem zadania oraz kolejnym numerem strony np. IKU: FIZ1234, zad. 2, str. 4
5. W rozwiązaniach nie wolno podawać danych osobowych uczestnika. Ponadto, aby zachować anonimowość uczestnika na poziomie sprawdzania prac, należy również usunąć dane osobowe uczestnika z właściwości pliku. Można tam podać IKU.
6. Elementy wiersza tabeli wskazują jakie elementy pracy będą brane pod uwagę przy ocenie, przy czym nie dla każdego zadania będą oceniane Rysunek i Wynik w jednostce układu SI
 - a. Dane i Szukane:
 - Rozwiązanie każdego z zadań powinno zaczynać się od wypisania danych i szukanych,
 - Część zadań jest tak sformułowana, że uczeń musi samodzielnie odszukać niektóre dane. Należy wtedy podać źródło, z którego zaczerpnięto dane,
 - Wypisanie szukanych jest również elementem oceny umiejętności ucznia, szczególnie istotnym przy zadaniu sformułowanym problemowo.
 - b. Komentarze
 - Rozwiązanie powinno być opatrzone komentarzami słownymi.
 - Przykłady komentarzy:
 - „Wykonuję rysunek, na którym zaznaczam siły działające na ciało”;
 - „Ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, zatem zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki Newtona wypadkowa sił działających na to ciało jest równa zero”;
 - „Zadanie dotyczy rozpadu promieniotwórczego. Prawo rozpadu promieniotwórczego można zapisać wzorem: ...”
 - Należy skomentować również wynik końcowy rozwiązania.
 - c. Rysunek
 - W przypadku większości zadań, rozwiązanie dobrze jest zilustrować rysunkiem
 - Rysunki powinny być czytelne
 - Niektóre zadania mogą wymagać wykonania wykresu. Należy wtedy pamiętać o opisaniu osi (wielkość i jednostka fizyczna). Nie należy podawać współrzędnych poszczególnych punktów, tylko na osiach zaznaczyć odpowiednio dobrane skale.
 - d. Przekształcenia na symbolach ogólnych

- Wymagane jest rozwiązywanie zadań na symbolach ogólnych, chyba, że w treści zadania zaznaczono inaczej.
- e. Sprawdzenie jednostek
 - Wynik końcowy, zapisany jako wyrażenie algebraiczne, w którym lewa strona równania stanowi symbol szukanej, a prawa zawiera wyłącznie symbole literowe danych oraz stałe, powinien być uzupełniony sprawdzeniem jednostki. Należy w tym celu wykonać odpowiednie przekształcenia, a nie tylko podać w jakiej jednostce jest wyrażony wynik.
- f. Wynik liczbowy
 - Elementem oceny rozwiązania jest poprawność wyniku liczbowego i jego odpowiednie zaokrąglenie. Np. dokładność wyniku końcowego nie może przewyższać dokładności wynikającej z danych zadania.
- g. Wynik w SI
 - Wynik końcowy należy podać w jednostce SI, chyba, że w treści zadania zaznaczono inaczej.
- h. Estetyka
 - W ocenie uwzględniana jest staranność i estetyka pracy.

Uwaga: W przypadku zadania doświadczalnego oceniane są również inne elementy wskazane w treści zadania (np. wstęp teoretyczny, opis stanowiska pomiarowego, karta pomiarowa)

7. Formularz rozwiązania zadania wraz z tabelą jest udostępniony na PZE w dziedzinie fizyki. Można tam też znaleźć zadanie przykładowe i jego rozwiązanie wg sformułowanych wymogów.
8. Maksymalna punktacja możliwa do uzyskania za rozwiązania poszczególnych zadań jest podawana łącznie z treścią zadań.
9. Nie jest konieczne rozwiązywanie wszystkich zadań. Uczeń, który rozwiąże tylko niektóre z zadań, ale uzyska 50% wszystkich możliwych punktów może być dopuszczony do II etapu. Przy czym do II etapu przechodzi maksymalnie 200 uczestników z najlepszymi wynikami (patrz § 5 punkt 5 Regulaminu Konkursu).