



## Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”

w dziedzinie fizyki

edycja 2017/2018

### Zadanie 1 (15 pkt.)

Uczeń bawił się płytką równoległościenną o grubości 5 cm posrebrzoną od spodu. Oświecił ją promieniem światła ze wskaźnika laserowego pod kątem  $60^\circ$  względem jej górnej powierzchni. W rezultacie zaobserwował dwa dodatkowe promienie propagujące się równolegle. Jaki jest współczynnik załamania materiału płytki, jeśli odległość między dwoma promieniami równoległymi jest równa 2,5 cm?

### Zadanie 2 (15 pkt.)

W pewnym domu wykorzystywany jest bojler elektryczny o nominalnej mocy grzałki 1,5 kW i pojemności 100 litrów. Ogrzewa on wodę wodociągową o temperaturze  $15^\circ\text{C}$  do temperatury  $60^\circ\text{C}$ . Wojtek zaobserwował ciekawe zjawisko, polegające na tym, że przewód zasilający, którego długość wynosi 2 m, nieznacznie się ogrzewa. Postanowił sprawdzić, jaki procent energii potrzebnej do ogrzania wody tracony jest na ciepło w przewodzie.

Oblicz, jaki wynik powinien uzyskać Wojtek wiedząc, że przewód wykonano z drutu miedzianego o polu przekroju  $1\text{ mm}^2$ . Pozostałe straty ciepła zaniedbaj. Potrzebne stałe odszukaj w tablicach.

### Zadanie 3 (15 pkt.)

Kierowca wyruszył na przejażdżkę nowym samochodem z Krakowa do Katowic i z powrotem. Do Katowic pojechał autostradą A4 ze stałą prędkością 130 km/h, zaś na powrót do Krakowa wybrał się drogą krajową DK 94, którą przejechał ze stałą prędkością 70 km/h. Ile wynosi średnia prędkość kierowcy na drodze Kraków-Katowice-Kraków. Odpowiednie długości tras znajdź wykorzystując Google Maps. Dołącz odpowiednią mapę do rozwiązania. Wyznacz prędkość kątową, z jaką obracały się koła w obu przypadkach. Typ opony w samochodzie to 205/55 R16.

### Zadanie 4 (15 pkt.)

Przeciętne gospodarstwo domowe zużywa w sezonie grzewczym do ogrzania domu jednorodzinnego 5 ton węgla kamiennego. Określ aktywność izotopu  $^{238}\text{U}$  w popiołach po spaleniu takiej ilości węgla kamiennego. Wyszukaj dane potrzebne do rozwiązania zadania i podaj źródło literaturowe. W przypadku, gdy źródłem jest Wikipedia podaj hasło, pod którym znaleziono dane oraz odpowiedni przypis wskazany w Wikipedii (jeśli taki występuje). Wyszukane dane przedstaw w tabeli na początku rozwiązania. Skomentuj uzyskany wynik.

### Zadanie 5 – eksperymentalne (40 pkt.):

Wyznacz współczynniki tarcia statycznego pomiędzy tekturą i tekturą oraz tekturą i folią aluminiową. Sprawdź, czy współczynnik tarcia zależy od wielkości powierzchni styku dwóch materiałów.

- Przygotuj krótki (do dwóch stron znormalizowanego maszynopisu) wstęp teoretyczny opisujący zjawisko tarcia oraz sposoby wyznaczania współczynnika tarcia

- Zbuduj stanowisko podobne do przedstawionego na szkicu: narysuj dokładnie oraz opisz przygotowane przez siebie stanowisko pomiarowe, nie zapominając o żadnym z użytych elementów konstrukcyjnych, urządzeniach pomiarowych oraz narzędziach
- Zaplanuj i opisz dokładnie procedurę pomiarową, nie zapominając o żadnym z kroków, w razie konieczności zmodyfikuj procedurę i/lub stanowisko pomiarowe i powtórz wszystkie pomiary, przygotuj kartę pomiarową, do której będziesz wpisywał wszystkie wyniki pomiarów
- Do sprawdzenia zależności współczynnika tarcia od powierzchni wykonaj odpowiednie pomiary dla powierzchni o wzajemnym stosunku 1:2:4 np. 25 cm<sup>2</sup>, 50 cm<sup>2</sup>, 100 cm<sup>2</sup>
- Wszystkie pomiary powtórz dziesięciokrotnie
- Opisz dokładnie sposób obliczenia współczynników tarcia oraz niepewności pomiarowej
- Oblicz współczynnik tarcia i niepewności pomiarowe: wyniki uśrednij, jako niepewność pomiarową przyjmij odchylenie standardowe wartości średniej oddzielnie dla każdej serii pomiarowej
- Zastanów się jak graficznie pokazać zależność/niezależność współczynnika tarcia od wielkości powierzchni styku, wykonaj odpowiednie wykresy
- Spróbuj odszukać literaturowe/tablicowe wartości współczynników tarcia, porównaj, uwzględniając niepewność pomiarową, uzyskane przez siebie wyniki z wartościami tablicowymi
- Sformułuj wnioski z przeprowadzonego eksperymentu

