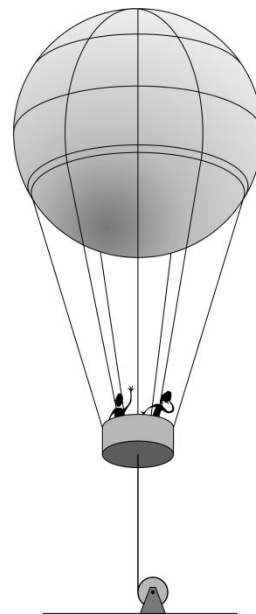


Małopolski Konkurs z Fizyki
dla uczniów gimnazjów województwa małopolskiego
w roku szkolnym 2014/2015
Etap szkolny

Balon widokowy

Balon widokowy ma kształt kuli o objętości 5600 m^3 . Cienka powłoka balonu jest wypełniona czystym heliem, którego ciśnienie jest niewiele większe od ciśnienia atmosferycznego. Hel jest gazem szlachetnym, obojętnym chemicznie, niepalnym i nietoksycznym. Gęstość helu w balonie wynosi $0,18 \text{ g/dm}^3$, a gęstość powietrza atmosferycznego blisko powierzchni ziemi wynosi $1,20 \text{ g/dm}^3$. Do balonu podwieszona jest gondola, w której podczas lotu przebywają pasażerowie. Łączna masa powłoki balonu (bez helu) wraz z pustą gondolą i linami mocującymi gondolę do balonu wynosi 1,5 tony. Balon jest na uwięzi – utrzymuje go stalowa, nierozciągliwa lina o długości 180 m i masie 300 kg nawinięta na szpulę. Szpula jest napędzana przez silnik elektryczny. W obliczeniach przyjmij wartość przyspieszenia grawitacyjnego równą 10 m/s^2 .



Zadanie 1. (2 pkt.)

Oblicz masę helu znajdującego się w balonie (wynik podaj w kg).

Zadanie 2. (2 pkt.)

Napisz nazwę siły działającej na balon, dzięki której balon unosi się w powietrzu. Podaj nazwę prawa fizycznego pozwalającego obliczyć wartość tej siły.

Zadanie 3. (5 pkt.)

Oblicz, ilu maksymalnie pasażerów o masie 70 kg każdy może jednorazowo zabrać balon przy bezwietrznej pogodzie wznosząc się na maksymalną możliwą wysokość. Przyjmij, że powłoka balonu ma stałe wymiary, a ciśnienie powietrza na tej wysokości jest takie samo, jak przy powierzchni ziemi.

Zadanie 4. (2 pkt.)

W rzeczywistości przyspieszenie ziemskie ma wartość mniejszą niż przyjęta w zadaniu. Czy fakt ten ma wpływ na ograniczenie liczby pasażerów? Jeżeli tak, to czy rzeczywista dopuszczalna liczba pasażerów powinna być mniejsza czy większa od otrzymanej w zadaniu 3? Uzasadnij swoją odpowiedź.

Zadanie 5. (2 pkt.)

W encyklopedii można znaleźć następujące informacje dotyczące Księżyca: przyspieszenie grawitacyjne na Księżycu jest około 6 razy mniejsze niż na Ziemi, a ciśnienie śladowej atmosfery jest praktycznie równe zero. Oceń, czy lot balonem wypełnionym heliem na Księżycu byłby możliwy. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Zadanie 6. (4 pkt.)

Lina utrzymująca balon na uwięzi jest nawinięta na szpulę o średnicy 80 cm. Oblicz, ile obrotów na minutę musi wykonywać szpula, aby wznoszenie balonu ruchem jednostajnym na maksymalną wysokość trwało 100 sekund. W obliczeniach przyjmij przybliżoną wartość liczby π równą 3,14.

Zadanie 7. (3 pkt.)

Oblicz pracę, jaką wykonał balon, na podniesienie liny do pozycji pionowej, jeżeli początkowo cała lina spoczywała na powierzchni ziemi. Zauważ, że podczas wznoszenia balon działa na linę zmienną siłą.

Zadanie 8. (5 pkt.)

Oblicz wartość przyspieszenia, z jakim zacząłby się unosić balon, gdyby od gondoli odpięła się mocująca go lina. Przyjmij, że w gondoli znajdują się gimnazjaliści (wraz z opiekunem) o łącznej masie 2 ton. Pogoda jest bezwietrzna.

Zadanie 9. (3 pkt.)

Po odpięciu się liny balon wznosi się, a jego wysokość w ciągu każdej sekundy zwiększa się o 3 metry. Prędkość poziomego wiatru ma wartość 14,4 km/h. Oblicz wartość prędkości balonu względem ziemi.

Zadanie 10. (2 pkt.)

Gdy gondola balonu znajdowała się na wysokości 180 metrów, umieszczony w niej barometr wskazywał ciśnienie 1000 hPa. Oblicz ciśnienie, które wskaże barometr po wylądowaniu balonu (wynik podaj w hPa).

Zadanie 11. (2 pkt.)

Bardziej popularne od balonów wypełnionych helem są balony wypełnione ogrzanym powietrzem. Dokończ zdanie: *Balon wypełniony ogrzanym powietrzem unosi się, gdyż gorące powietrze w jego wnętrzu...* . Podaj nazwę zjawiska fizycznego polegającego na unoszeniu się cieplejszego powietrza do góry.