

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

**Uwaga:** Poprawne rozwiązanie zadań innym sposobem niż podany w kryteriach poniżej, powoduje przyznanie maksymalnej liczby punktów.

**Punktacja zad. 1. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie i skorzystanie z zależności $m_{\text{helu}} = \rho_{\text{helu}} \cdot V$ .	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką (1008 kg).	1

**Punktacja zad. 2. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie odpowiedzi: siła wyporu.	1
Powołanie się na prawo Archimedesesa.	1

**Punktacja zad. 3. (0 – 5 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie wzoru na wartość siły wyporu w postaci $F_{\text{wyporu}} = \rho_{\text{powietrza}} \cdot g \cdot V$ (lub $F_{\text{wyporu}} = m_{\text{wypartego powietrza}} \cdot g$ i obliczenie masy wypartego powietrza).	1
Zapisanie wyrażenia na wartość całkowitego ciężaru balonu wraz gondolą z uwzględnieniem helu, liny oraz $n$ pasażerów: $F_{\text{całkowity}} = F_{\text{balonu}} + F_{\text{helu}} + F_{\text{liny}} + F_{\text{pasażerów}} = (m_{\text{balonu}} + m_{\text{helu}} + m_{\text{liny}} + n \cdot m_{\text{pasażera}}) \cdot g$ .	1
Zapisanie nierówności (lub równania) wyrażającej warunek unoszenia się balonu: $F_{\text{wyporu}} \geq F_{\text{całkowity}}$ .	1
Rozwiązanie nierówności (lub równania) z podaniem wyniku ( $n \leq 55,9$ ).	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik (55 osób)	1

**Punktacja zad. 4. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Podanie prawidłowej odpowiedzi: Fakt ten nie ma wpływu na wynik.	1
Podanie uzasadnienia: W zad. 3 czynnik $g$ występuje po obu stronach nierówności i skraca się,	1

**Punktacja zad. 5. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Podanie prawidłowej odpowiedzi: Lot balonem na Księżycu nie jest możliwy.	1
Podanie uzasadnienia: Księżyc nie posiada atmosfery, więc na balon nie działa siła wyporu. lub: Atmosfera na Księżycu ma zbyt małą gęstość, więc na balon działałaby zbyt mała siła wyporu.	1

**Punktacja zad. 6. (0 – 4 pkt.)**

Treść	Punktacja
Obliczenie liczby obrotów szpuli potrzebnej do całkowitego rozwinięcia się liny: jednoetapowo lub dwuetapowo (obliczając obwód szpuli) $N = 180 \text{ m} / 2,51 \text{ m} \approx 72$ obroty.	2
Zastosowanie wzoru $N/t$ lub odpowiedniej proporcji w celu obliczenia szybkości obrotowej.	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik (43,2 obr/min).	1

**Alternatywna metoda rozwiązania zad. 6. (0 – 4 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie wzoru na wartość prędkości wznoszenia balonu $v = s/t$ i wzoru na wartość prędkości punktów na obwodzie szpuli $v = 2\pi r/T$ .	1
Przyrównanie powyższych wzorów do siebie i obliczenie okresu $T$ obrotu szpuli (1,4 s)	1
Obliczenie liczby obrotów na minutę z proporcji lub jako wynik działania $60 \text{ s}/1,4 \text{ s}$ .	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik (43,2 obr/min).	1

**Alternatywna metoda rozwiązania zad. 6. (0 – 4 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie wzoru na wartość prędkości wznoszenia balonu $v = s/t$ i wzoru na wartość prędkości punktów na obwodzie szpuli $v = 2\pi r f$ .	1
Przyrównanie powyższych wzorów do siebie i obliczenie częstotliwości $f$ obrotu szpuli (0,72 Hz).	1
Przeliczenie częstotliwości obrotu szpuli na liczbę obrotów na minutę.	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik (43,2 obr/min).	1

**Punktacja zad. 7. (0 – 3 pkt.)**

Treść	Punktacja
Obliczenie średniej wartości siły podnoszącej linę jako średniej arytmetycznej ciężaru zwisającej części liny na początku (0 N) oraz na końcu wznoszenia się balonu (3000 N) wraz z podaniem wyniku (1500 N).	1
Obliczenie pracy ze wzoru $W = F \cdot s$ , z podstawieniem za $s$ całkowitej długości liny	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką (270 kJ).	1

**Alternatywna metoda rozwiązania zad. 7. (0 – 3 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie wzoru $W = m_{\text{liny}} \cdot g \cdot h$ .	1
Obliczenie $W$ z powyższego wzoru z podstawieniem za $h$ połowy długości liny (na taką wysokość jest podnoszony środek ciężkości liny).	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką (270 kJ).	1

**Punktacja zad. 8. (0 – 5 pkt.)**

Treść	Punktacja
Obliczenie masy balonu wraz z gondolą z uwzględnieniem helu i pasażerów (bez masy uwzględnienia liny): $m = m_{\text{balonu}} + m_{\text{helu}} + m_{\text{pasażerów}} = 4508 \text{ kg}$ .	1
Obliczenie wartości siły wyporu działającej na balon ze wzoru $F_{\text{wyporu}} = \rho_{\text{powietrza}} \cdot g \cdot V$ , (67 200 N).	1
Obliczenie wartości siły wypadkowej działającej na balon $F = F_{\text{wyporu}} - m \cdot g$ , (22 120 N).	1
Zastosowanie II zasady dynamiki $a = F/m$ .	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką ( $4,9 \text{ m/s}^2$ ).	1

**Punktacja zad. 9. (0 – 3 pkt.)**

Treść	Punktacja
Wyrażenie prędkości wiatru w jednostkach podstawowych (4 m/s).	1
Skorzystanie z tw. Pitagorasa do obliczenia wartości prędkości wypadkowej.	1
Zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką (5 m/s).	1

**Punktacja zad. 10. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie zależności $p = p_{\text{w gondoli}} + \rho_{\text{powietrza}} \cdot g \cdot h$ .	1
Wykonanie obliczeń i zapisanie pełnej odpowiedzi słownej zawierającej poprawny wynik wraz z jednostką (1021,6 hPa).	1

**Punktacja zad. 11. (0 – 2 pkt.)**

Treść	Punktacja
Zapisanie: ... ma gęstość mniejszą od gęstości chłodnego powietrza na zewnątrz lub ... waży mniej niż waży zimne powietrze wyparte przez balon. Uwaga: nie jest punktowana odpowiedź, w której nie ma odniesienia masy (lub ciężaru) do objętości np.: ... jest lżejsze niż zimne powietrze na zewnątrz balonu.	1
Zapisanie nazwy zjawiska: konwekcja.	1

**Zestawienie punktacji zadań**

Zadanie	Liczba punktów
Zadanie 1.	2
Zadanie 2.	2
Zadanie 3.	5
Zadanie 4.	2
Zadanie 5.	2
Zadanie 6.	4
Zadanie 7.	3
Zadanie 8.	5
Zadanie 9.	3
Zadanie 10.	2
Zadanie 11.	2
<b>Razem</b>	<b>32</b>