

Zadanie 1. Balon (10 pkt)

Z powierzchni Ziemi wypuszczono balon stratosferyczny mający szczelną, nierozciągliwą powłokę wypełnioną wodorem.

Związek ciśnienia atmosferycznego z odległością od powierzchni Ziemi można opisać w przybliżeniu wzorem:

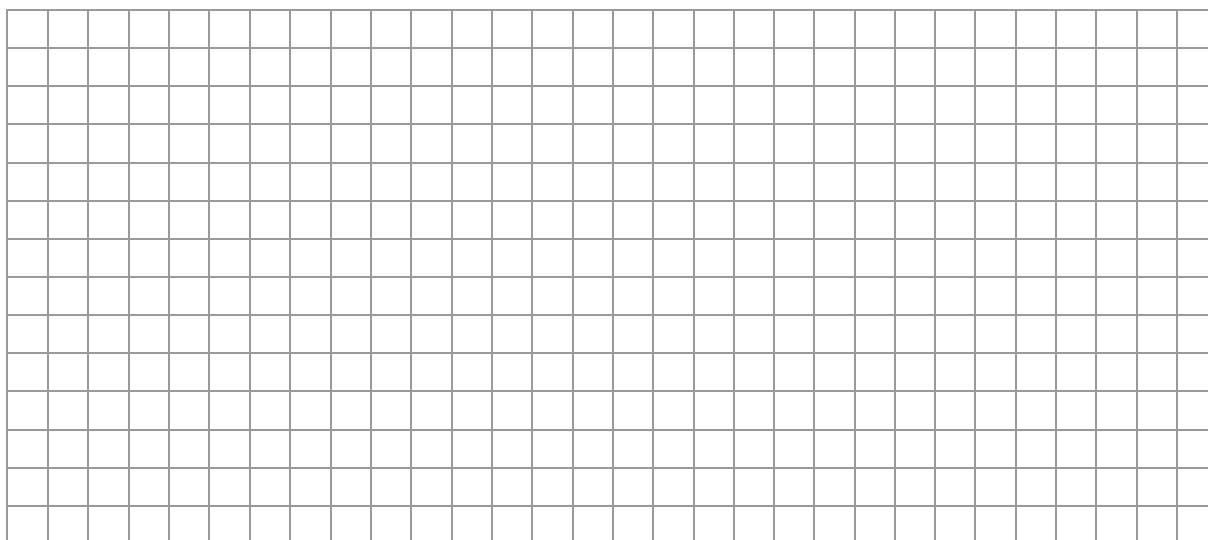
$$p = p_0 \cdot 2^{-\frac{h}{5}}$$

gdzie: p_0 – ciśnienie atmosferyczne na powierzchni Ziemi,

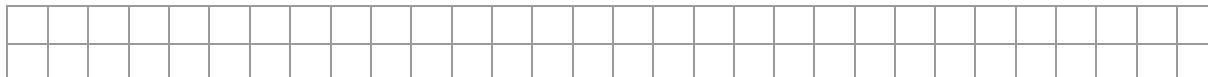
h – wysokość nad powierzchnią Ziemi wyrażona w kilometrach.

Zadanie 1.1 (2 pkt)

Narysuj wektory sił działających na balon podczas wznoszenia ze stałą prędkością, oznacz i zapisz ich nazwy, uwzględniając siłę oporu. Zachowaj właściwe proporcje długości wektorów.

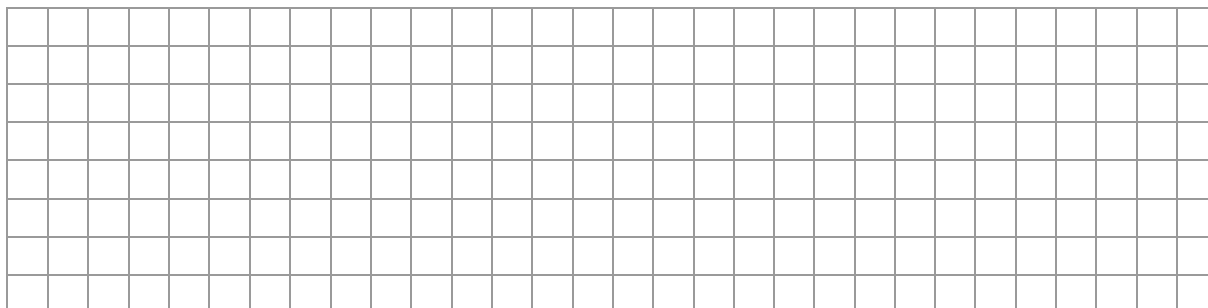
**Zadanie 1.2 (1 pkt)**

Ustal i zapisz nazwę przemiany, jakiej ulega wodór podczas wznoszenia się balonu.

**Zadanie 1.3 (2 pkt)**

Wykaż, wykonując odpowiednie przekształcenia, że dokładną wartość ciężaru balonu na wysokości h nad powierzchnią Ziemi można obliczyć ze wzoru $F = m \cdot g \cdot \frac{R_Z^2}{(R_Z + h)^2}$

gdzie: R_Z – promień Ziemi, g – wartość przyspieszenia ziemskiego na powierzchni Ziemi.



Wyjaśnij, dlaczego wartość siły wyporu maleje podczas wznoszenia balonu. Przyjmij, że wartość przyspieszenia ziemskiego podczas wznoszenia balonu praktycznie nie ulega zmianie.

[illegible]

Na maksymalnej wysokości osiągniętej przez balon gęstość powietrza wynosi około $0,1 \text{ kg/m}^3$, a jego temperatura -55°C . Oblicz ciśnienie powietrza na tej wysokości. W obliczeniach powietrze potraktuj jak gaz doskonały o masie molowej równej 29 g/mol .

[illegible]

Oblicz, na jakiej wysokości nad powierzchnią Ziemi znajduje się balon, jeżeli ciśnienie powietrza na tej wysokości jest 16 razy mniejsze od ciśnienia na powierzchni Ziemi.

[illegible]

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
	Maks. liczba pkt	2	1	2	1	2	2
	Uzyskana liczba pkt						