Zadanie 2. (0–11)

2.1. (0–2)

Wiadomości i rozumienie Korzystanie z informacji	Opisanie oddziaływania grawitacyjnego Obliczenie wielkości fizycznych

Poprawna odpowiedź

Z prawa powszechnego ciążenia wyprowadzamy wzór $g = GM/R^2$, podstawiamy dane i obliczamy $g = 3{,}69$ m/s^2 lub $g = 3{,}7$ m/s^2.

2 p. – zastosowanie wzoru, poprawny wynik wraz z jednostką

1 p. – zastosowanie wzoru, błędny wynik lub brak jednostki
– wyprowadzenie wzoru z prawa powszechnego ciążenia z błędem w przekształceniach, obliczenia zgodne z błędnym wzorem

0 p. – brak poprawnego wzoru lub brak wyprowadzenia
– błędne wyprowadzenie wzoru, brak obliczeń lub obliczenia z błędem
– brak odpowiedzi

2.2. (0–3)

Wiadomości i rozumienie Tworzenie informacji	Analiza I i II prędkości kosmicznej Budowanie prostych modeli fizycznych, sformułowanie i uzasadnienie wniosków

Poprawna odpowiedź

Ze wzoru $v_I = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ obliczamy $v_I = 3310$ m/s, a ze wzoru $v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R+h}}$ obliczamy $v_{II} = 4680$ m/s. Ponieważ dana prędkość początkowa v_0 jest większa od v_I, statek zacznie się oddalać od Marsa. Ponieważ v_0 jest mniejsza od v_{II}, statek nie oddali się dowolnie daleko i będzie się poruszał po orbicie eliptycznej, zatem wróci do punktu początkowego. Podkreślić należy więc wariant „odległość statku od planety będzie rosła, a potem malała”.

3 p. – obliczenie v_I i v_{II}, poprawne wyniki z jednostkami, wyciągnięcie obu wniosków z porównania v_0 z tymi dwiema prędkościami (zdania „Ponieważ…” wyżej) i podkreślenie właściwego wariantu

2 p. – poprawne obliczenie przynajmniej jednej z prędkości v_I i v_{II} i wyciągnięcie poprawnego wniosku z porównania jej z v_0 (jedno ze zdań „Ponieważ…” wyżej)
– błędy w obliczeniu obu prędkości v_I i v_{II}, ale poprawny schemat wnioskowania z porównania v_0 z tymi dwiema prędkościami (oba zdania „Ponieważ…” wyżej) oraz podkreślenie wariantu zgodnego z przeprowadzonym wnioskowaniem

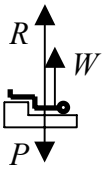
1 p. – obliczenie przynajmniej jednej z prędkości v_I i v_{II} wraz z jednostką, brak poprawnego wniosku
– poprawny schemat wnioskowania z porównania jednej z prędkości v_I i v_{II} z v_0 (nawet, gdy wniosek jest błędny wskutek braku obliczenia v_I i v_{II} lub błędnego obliczenia)

0 p. – brak poprawnego obliczenia obu prędkości v_I i v_{II} oraz brak poprawnego wniosku
– brak odpowiedzi

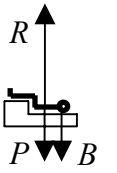
2.3. (0–3)

Korzystanie z informacji	Narysowanie schematu modelującego zjawisko

Poprawne odpowiedzi



W układzie inercjalnym: siła ciężkości P w dół, siła reakcji fotela R w górę, siła wypadkowa W w górę, właściwe relacje długości strzałek (R większa od P, W równa w przybliżeniu różnicy $R–P$).



W układzie lądownika: siła ciężkości P w dół, siła bezwładności B w dół, siła reakcji fotela R w górę, właściwe relacje długości strzałek (R równa w przybliżeniu sumie $P+B$), zapis $W = 0$.

3 p. – poprawne wykonanie rysunku wraz z opisem
Nazwanie układu odniesienia nie jest wymagane.
2 p. – popełnienie jednego błędu, np.:
– brak jednej z sił
– błędny zwrot jednej z sił
– błędny opis lub brak opisu jednej z sił
– błędne relacje długości strzałek
– zaznaczenie dodatkowej (błędnej) siły
– błędne punkty przyłożenia sił
– w przypadku rozwiązania w układzie lądownika brak zapisu $W = 0$
1 p. – dwa dowolne błędy spośród wymienionych wyżej
0 p. – trzy lub więcej błędów lub brak odpowiedzi

2.4. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie oddziaływania grawitacyjnego

Poprawna odpowiedź
Obliczamy $80\ \text{kg}\cdot(3{,}7\ \text{N/kg} + 11\ \text{N/kg}) \approx 1180\ \text{N}$.

1 p. – obliczenie i poprawny wynik z jednostką
Uzasadnienie obliczeń nie jest wymagane.
0 p. – błędne obliczenie lub błędna jednostka, lub brak jednostki
– brak odpowiedzi

2.5. (0–2)

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie wniosku

Poprawna odpowiedź
Okres drgań wahadła sprężynowego nie zmieni się, natomiast okres drgań wahadła matematycznego maleje ze wzrostem g. Dlatego na Marsie okres drgań wahadła matematycznego będzie dłuższy, niż sprężynowego.

2 p. – poprawna odpowiedź wraz z uzasadnieniem wynikającym z zależności okresu wahań wahadła matematycznego od g
1 p. – poprawna odpowiedź z niepełnym lub błędnym uzasadnieniem
0 p. – odpowiedź błędna lub brak odpowiedzi