

Fizyka

9 grudnia 2017

Spis treści

1 Dynamika

1.1 Zasady dynamiki Newtona

Zacznijmy od wymienienia wszystkich trzech zasad:

1. Ciało na którą działa zerowa siła wypadkowa porusza się bez przyspieszeń.
2. Przyspieszenie ciała jest wprost proporcjonalne do wypadkowej siły nań działającej.
3. Oddziaływania ciał są zawsze wzajemne. Suma oddziaływań w układach inercjalnych zawsze się zeruje.

1.2 Rodzaje oddziaływań

Nowoczesna fizyka rozróżnia cztery podstawowe oddziaływania:

1. Grawitacja,
2. Elektromagnetyzm,
3. Oddziaływania silne,
4. Oddziaływania słabe.

Ostatnie dwa odpowiadają za oddziaływania wewnątrz atomowe - dzięki oddziaływaniom silnym kwarki trzymają się razem i tworzą neutrony i protony, które następnie tworzą jądra atomów. Oddziaływania słabe są znacznie bardziej subtelne i występują w przemianach kwarków i leptonów. Dwa pierwsze oddziaływania znamy znacznie lepiej z życia - grawitacja jest oddziaływaniem mas na siebie, elektromagnetyzm jest oddziaływaniem ładunków elektrycznych na siebie.

1.3 ...inne oddziaływania?

Na lekcjach fizyki poznamy inne siły - siłę tarcia, siłę oporu, siłę wyporu, siłę sprężystości, etc etc. Nie są to manifestacje nowych oddziaływań, tylko doświadczalne przejawy znanych efektów.

2 Zadania z fizyki

Zadanie 2.1. Jaką siłę należy nadać kulce o masie 0.5 kg aby poruszała się z przyspieszeniem $2 \frac{m}{s^2}$?

Zadanie 2.2. Ciało o masie 2 kg porusza się z przyspieszeniem $5 \frac{m}{s^2}$. Oblicz wartość działającej siły.

Zadanie 2.3. Na obiekt o masie 5 kg działamy siłą 20 N. Jednocześnie na obiekt działa siła tarcia o wartości 5 N. Oblicz przyspieszenie z jakim porusza się ciało.

Zadanie 2.4. Ciało o masie 10 kg podlega oddziaływaniu siły o wartości 50 N. Na ciało działa również siła tarcia. Obiekt porusza się z przyspieszeniem $2 \frac{m}{s^2}$. Oblicz wartość siły tarcia.

Zadanie 2.5. Na ciało działa siła 30 N oraz siła tarcia wartości 20 N. Ciało porusza się z przyspieszeniem $20 \frac{m}{s^2}$. Oblicz masę ciała.

Zadanie 2.6. Ciało o masie 5 kg porusza się po poziomej powierzchni o współczynniku tarcia $k = 5$. Równanie określające zależność siły tarcia od siły nacisku jest dane jako:

$$F_t = kN,$$

gdzie F_t to wartość siły tarcia, k to współczynnik tarcia, a N to wartość siły nacisku. Nacisk na poziomą powierzchnię jest równy wartości siły ciężkości (ciężaru) ciała, równej

$$F_c = mg,$$

gdzie g oznacza przyspieszenie ziemskie. Znajdź przyspieszenie ciała, jeśli działamy na nie siłą o wartości 20 N.

Zadanie 2.7. Jak będzie się różniło rozwiązanie poprzedniego zadania, jeśli zamiast na powierzchni Ziemi przeprowadzimy eksperyment na powierzchni a) Księżyca, b) Marsa, c) Saturna.

Zadanie 2.8. Jaki dystans przeleci ciało w ciągu 5 sekund, jeśli porusza się z przyspieszeniem $10 \frac{m}{s^2}$ i zaczyna ruch z zerową prędkością?

Zadanie 2.9. Ciało porusza się z przyspieszeniem $7 \frac{m}{s^2}$. W ciągu 2 sekund obiekt pokonał drogę o długości 20 m. Oblicz jaką była prędkość początkowa ciała.

Zadanie 2.10. Obiekt porusza się z przyspieszeniem $a = 5 \frac{m}{s^2}$ i zerową prędkością początkową. Oblicz, ile czasu potrzebuje na pokonanie dystansu 40 m.

Przykładowe wartości przyspieszenia na powierzchni wybranych ciał niebieskich z uwzględnieniem przyspieszenia odśrodkowego^[1]:

Ciało niebieskie	przyspieszenie grawitacyjne [m/s ²]	względem przyspieszenia ziemskiego [g]
Słońce	273,95	27,9
Merkury	3,7	0,38
Wenus	8,9	0,90
Mars	3,70	0,38
Jowisz	23,1	2,35
Saturn	9,0	0,92
Uran	8,7	0,89
Neptun	11,0	1,12
Ziemia wartość standardowa	9,80665	1
Księżyc	1,622	0,1654

Przypisy

1. ↑ Dane dotyczące planet zaczerpnięte ze źródła: [Planetary Fact Sheet NASA](#)

2.1 Energia

Wzór na energię kinetyczną:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}. \quad (1)$$

Wzór na energię potencjalną:

$$E_p = mgh. \quad (2)$$

Jednostka energii: dżul [J]. $1J = 1N \cdot 1m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$.

Zadanie 2.11. Oblicz energię kinetyczną ciała o masie 2 kg i prędkości $5 \frac{m}{s}$.

Zadanie 2.12. Jaką masę musi mieć ciało poruszające się z prędkością $3 \frac{m}{s}$, aby jego energia kinetyczna wynosiła 45 J?

Zadanie 2.13. Z jaką prędkością musi poruszać się obiekt o masie 5 kg aby jego energia kinetyczna wynosiła 10 J?

Zadanie 2.14. Ciało o masie 5 kg porusza się z przyspieszeniem $10 \frac{m}{s^2}$. Jaką energię kinetyczną będzie miało po 10 sekundach?

Zadanie 2.15. Jeśli ciało zostanie rzucone w górę, energia kinetyczna będzie stopniowo przechodziła w energię potencjalną podczas wznoszenia się ciała ku górze, w końcu

wytracając całą energię kinetyczną będąc przez chwilę nieruchome na szczycie trasy. Następnie ciało zacznie opadać, ponownie przekształcając energię potencjalną w kinetyczną podczas wytracania wysokości.

Przez cały czas suma energii pozostanie stała:

$$E_k + E_p = \text{const.} \quad (3)$$

Oblicz na jaką wysokość wzniesie się ciało o masie 2 kg, jeśli zostało rzucone ku górze z energią kinetyczną równą 20 J.

Zadanie 2.16. Oblicz na jaką wysokość polecą ciało o masie 1 kg, jeśli zostało rzucone z prędkością $20 \frac{m}{s}$. Czy znajomość masy była potrzebna?