

Принципи на механиката

Задачи

Физика 8 клас

ПРИНЦИПИ НА МЕХАНИКАТА И ДВИЖЕНИЕ

Задача 1 Всички вие сте пътували с автобус.

Защо политаме:

- а) назад, когато автобусът тръгва;
- б) напред, когато автобусът спира?

Решение: а) При тръгване на автобуса политаме назад, защото, съгласно първия принцип на механиката, „се стремим“ да запазим състоянието си на покой.

б) При спиране на автобуса политаме напред, защото, съгласно първия принцип на механиката, „се стремим“ да запазим състоянието си на движение.

Задача 2 Двама шофьори бутат автомобил с маса 800 kg, като всеки действа със сила 250 N. С какво ускорение се движи автомобилът, ако силата на триене е 100 N?

Дадено:
 $m = 800 \text{ kg}$
 $F_1 = F_2 = 250 \text{ N}$

Търси се:
 $a = ?$

Указания...

В началото трябва да се уточни кои са силите, които действат и се определя равнодействащата на всички сили. Тялото се движи под действие на равнодействащата, която е постоянна по големината и е по направление на движението. В зависимост от посоката и големината ѝ тялото може да се движи равномерно и да е в покой, да се движи равноускорително или равнозакъснително.

Задача 3 Човек, който стои в лодка, намираща се в езеро, дърпа към себе си втора лодка, завързана с въже към първата, със сила, равна на 100 N. Масата на човека е 75 kg, а масата на всяка от лодките е 150 kg. Какъв път ще измине всяка от двете лодки за време 3 s? Силата на триене може да се пренебрегне.

Дадено:
 $F = 100 \text{ N}$
 $m_1 = 75 \text{ kg}, m_2 = 150 \text{ kg}$
 $t = 3 \text{ s}$

Търси се:
 $s_1 = ?$
 $s_2 = ?$

Решение: Човекът дърпа втората лодка, която има маса m_2 , със сила с големината F . Съгласно втория принцип на механиката, тя получава ускорение, равно на a_2 , и е изпълнено $F = m_2 a_2$, т.е.

$$a_2 = \frac{F}{m_2}.$$

Съгласно третия принцип на механиката, втората лодка противодейства на човека и първата лодка със сила с големината F , но с обратна посока. Тогава от втория принцип получаваме, че под действие на тази сила първата лодка с човека (с маса $m_1 + m_2$) получава ускорение, равно на a_1 ,

Задача 2 Двама шофьори бутат автомобил с маса 800 kg, като всеки действа със сила 250 N. С какво ускорение се движи автомобилът, ако силата на триене е 100 N?

Дадено:

$$m = 800 \text{ kg}$$

$$F_1 = F_2 = 250 \text{ N}$$

$$f = 100 \text{ N}$$

Търси се:

$$a = ?$$

Решение: На автомобила действат следните сили: силите F_1 и F_2 , с които двамата шофьори бутат автомобила, силата на триене f , силата на тежестта G и реакцията на опората N (*направете чертеж*). Силите G и N взаимно се уравновесяват. Силите F_1 и F_2 имат посока, противоположна на посоката на f . Тъй като $F_1 + F_2 = 250 + 250 = 500 \text{ N}$, $f = 100 \text{ N}$ и $500 > 100$, то получаваме, че равнодействащата на всички сили F има големина $500 - 100 = 400 \text{ N}$ и посоката ѝ съвпада с посоката на бутане.

Автомобилът с маса m се движи под действие на силата F по посока на движението. Тогава, съгласно втория принцип на механиката, той се движи равноускорително с ускорение $a = \frac{F}{m}$, откъдето получаваме

$$a = \frac{400}{800} = 0,5 \text{ m/s}^2.$$

дети
в пис
ноус
закъ



Задача 3

Човек, който стои в лодка, намираща се в езеро, дърпа към себе си втора лодка, завързана с въже към първата, със сила, равна на 100 N. Масата на човека е 75 kg, а масата на всяка от лодките е 150 kg. Какъв път ще измине всяка от двете лодки за време 3 s? Силата на триене може да се пренебрегне.

Дадено:

$$F = 100 \text{ N}$$

$$m_1 = 75 \text{ kg}, m_2 = 150 \text{ kg}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Търси се:

$$s_1 = ?$$

$$s_2 = ?$$

Решение: Човекът дърпа втората лодка, която има маса m_2 , със сила с големина F . Съгласно втория принцип на механиката, тя получава ускорение, равно на a_2 , и е изпълнено $F = m_2 a_2$, т.е.

$$a_2 = \frac{F}{m_2}.$$

Съгласно третия принцип на механиката, втората лодка противодейства на човека и първата лодка със сила с големина F , но с обратна посока. Тогава от втория принцип получаваме, че под действие на тази сила първата лодка с човека (с маса $m_1 + m_2$) получава ускорение, равно на a_1 , и е изпълнено $F = (m_1 + m_2) a_1$, т.е.

$$a_1 = \frac{F}{m_1 + m_2}.$$

От закона за пътя при равноускорително движение без начална скорост получаваме

$$s_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{F t^2}{2(m_1 + m_2)} = \frac{100 \cdot 3^2}{2(75 + 150)} = 2 \text{ m},$$