

Урок 27. Розв'язування задач.

Мета. Вміти розв'язувати задачі на закон збереження імпульсу; формувати навички розв'язування задач.

Хід уроку

1. Актуалізація опорних знань.

1. Дайте визначення поняттю “імпульс”. Як його позначають, в яких одиницях вимірюють, за якою формулою розраховують?
2. Що таке імпульс сили? Як його визначають?
3. Сформулюйте закон збереження імпульсу.
4. Який рух називають реактивним? наведіть приклади реактивного руху в природі та техніці.
5. Поясніть принцип руху ракети. Як можна збільшити швидкість руху ракети?
6. Чому для польотів в космос застосовують лише апарати з реактивними двигунами?
7. Назвіть прізвища визначних космонавтів та астронавтів. Які українські вчені зробили значний внесок у дослідження та освоєння космосу?
8. Які головні напрямки дослідження космосу?
9. Як космонавт може повернутися на корабель, якщо фал випадково обірветься?
10. Кальмар скороченням м'язів виштовхує із себе рідину, внаслідок чого переміщується і сам. Чи є це прикладом реактивного руху? Свою відповідь обґрунтуйте.
11. Чи збільшуватиметься швидкість ракети, якщо газу вириваються з неї зі швидкістю, яка: більша від швидкості ракети; дорівнює швидкості ракети; менша від швидкості ракети? Відповідь обґрунтуйте.

2. Вчимося розв'язувати задачі.

Задача 1. На платформі встановлена гармата. Загальна маса платформи з гарматою 19 т. Чому рівна швидкість снаряду масою 50 кг, якщо платформа після вистрілу відкотилася зі швидкістю 0,5 м/с.

Дано:

$$m = 19 \text{ т} = 19 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

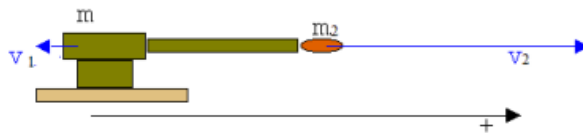
$$v = 0 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 50 \text{ кг}$$

$$v_1 = 0,5 \text{ м/с}$$

$$v_2 = ?$$

Розв'язання:



$$mv = m_1 v_1 - m_2 v_2$$

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

$$v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_2}$$

$$v_2 = \frac{19000 \text{ кг} \cdot 0,5 \text{ м/с}}{50 \text{ кг}} = 190 \text{ м/с}$$

Відповідь: $v_2 = 190 \text{ м/с}$

Задача 2. Снаряд масою 30 кг, що летить горизонтально зі швидкістю 300 м/с, попадає у вагонетку з піском масою 1,2 т і застряє в піску. З якою швидкістю стала рухатись вагонетка, якщо до попадання снаряду вона рухалась зі швидкістю 2 м/с в напрямку руху снаряду?

Дано:

$$m_1 = 30 \text{ кг}$$

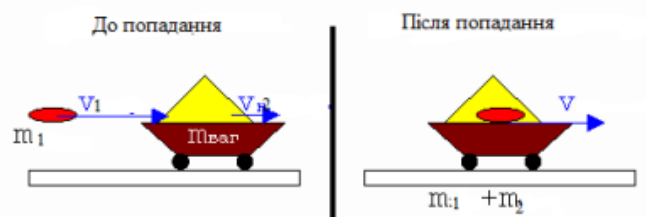
$$v_1 = 300 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 1,2 \text{ т} = 1200 \text{ кг}$$

$$v_2 = 2 \text{ м/с}$$

$$v = ?$$

Розв'язання:



$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v = \frac{30 \text{ кг} \cdot 300 \text{ м/с} + 1200 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м/с}}{30 \text{ кг} + 1200 \text{ кг}} = 2,68 \text{ м/с}$$

Відповідь: $v = 2,68 \text{ м/с}$

Задача 3. Взрив розділяє камінь на три частини. Два шматки летять під прямим кутом один до одного: кілограмовий зі швидкістю 12 м/с і двокілограмовий зі швидкістю 8 м/с. Третій шматок відлітає зі швидкістю 40 м/с. Визначити масу третього шматка.

Дано:

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$v_1 = 12 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

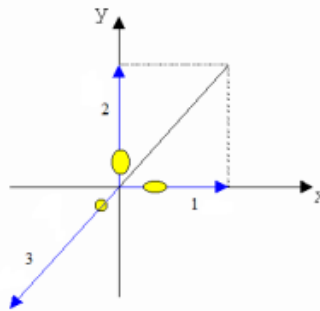
$$v_2 = 8 \text{ м/с}$$

$$v_3 = 40 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$m_3 = ?$$

Розв'язання:



Записуємо закон збереження імпульсу в проекціях.
Так як камінь спочатку знаходився в стані спокою, то його імпульс до взриву дорівнює нулю.

$$0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 + m_3 v_3$$

З малюнка бачимо, що:

$$m_3 v_3 = \sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2}$$

$$m_3 = \frac{20}{40 \text{ м/с}} = 0,5 \text{ кг}$$

Відповідь: $m_3 = 0,5 \text{ кг}$

3. Домашнє завдання.

Задача 1. Рибалка масою 80 кг перейшов з корми на ніс човна, маса якого 120 кг. Човен при цьому змістився на 1,4 м. На яку відстань перемістився рибалка відносно берега озера? У початковий момент човен перебував у спокої. Опором води можна знехтувати.

Задача 2. На вагонетку, маса якої дорівнює 800 кг, і яка рухається горизонтально, насипали 200 кг щебню, внаслідок чого швидкість вагонетки зменшилась на 0,04 м/с. Визначте початкову швидкість руху вагонетки.

Задача 3. Снаряд масою 50 кг, який летить під кутом до горизонту зі швидкістю 800 м/с, потрапляє у нерухому платформу, навантажену піском, і застряє у ньому, внаслідок чого платформа починає рухатися зі швидкістю 1,6 м/с. Визначте масу платформи.