

**Розв'язування задач
з теми «Закон збереження
імпульсу»**

Закон збереження імпульсу

$$m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

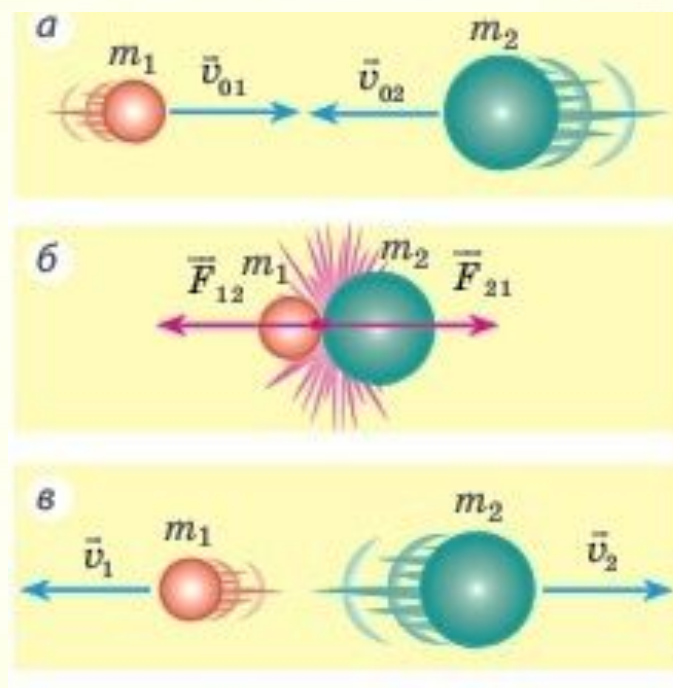
Або

$$p_{01} + p_{02} = p_1 + p_2$$

Закон збереження імпульсу:

У замкненій системі тіл векторна сума імпульсів тіл до взаємодії дорівнює векторній сумі імпульсів тіл після взаємодії.

$$m_1 v_{01} + m_2 v_{02} + \dots + m_n v_{0n} = m_1 v_1 + m_2 v_2 + \dots + m_n v_n$$



Алгоритм розв'язування розрахункової задачі на закон збереження імпульсу

- 1) Визначити, які тіла входять в замкнену систему тіл.
- 2) Зробити малюнок, на якому позначити напрями осі координат, векторів імпульсу (швидкостей) тіл до і після взаємодії.
- 3) Записати у векторному вигляді закон збереження імпульсу.
- 4) Записати закон збереження імпульсу в проекції на вісь координат.
- 5) З отриманого рівняння виразити невідому величину і знайти її значення

1. Людина, яка біжить зі швидкістю 7 м/с , наздоганяє візок, що рухається зі швидкістю 2 м/с , і заскакує на нього. З якою швидкістю буде рухатися візок після цього, якщо маса людини і візка відповідно дорівнює 70 кг і 30 кг ?

Дано:

$$v_{0л} = 7 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

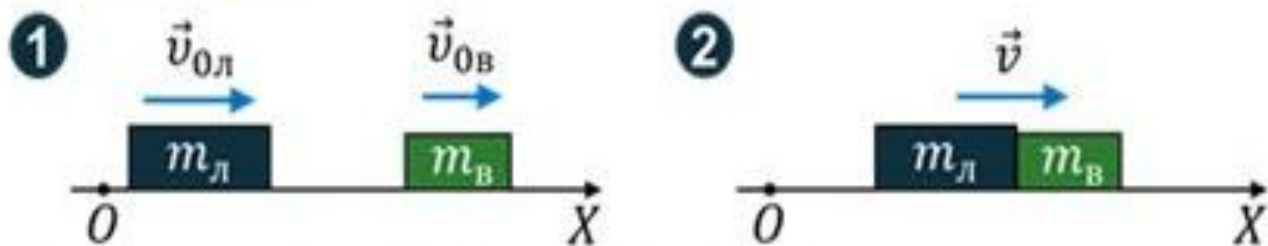
$$v_{0в} = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

$$m_{л} = 70 \text{ кг}$$

$$m_{в} = 30 \text{ кг}$$

$v - ?$

Розв'язання



Запишемо закон збереження імпульсу у векторному вигляді

$$m_{л}\vec{v}_{0л} + m_{в}\vec{v}_{0в} = (m_{л} + m_{в})\vec{v}$$

Скориставшись рисунком, спроектуємо одержане рівняння

$$m_{л}v_{0л} + m_{в}v_{0в} = (m_{л} + m_{в})v$$

1. Людина, яка біжить зі швидкістю 7 м/с , наздоганяє візок, що рухається зі швидкістю 2 м/с , і заскакує на нього. З якою швидкістю буде рухатися візок після цього, якщо маса людини і візка відповідно дорівнює 70 кг і 30 кг ?

Дано:

$$v_{0л} = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

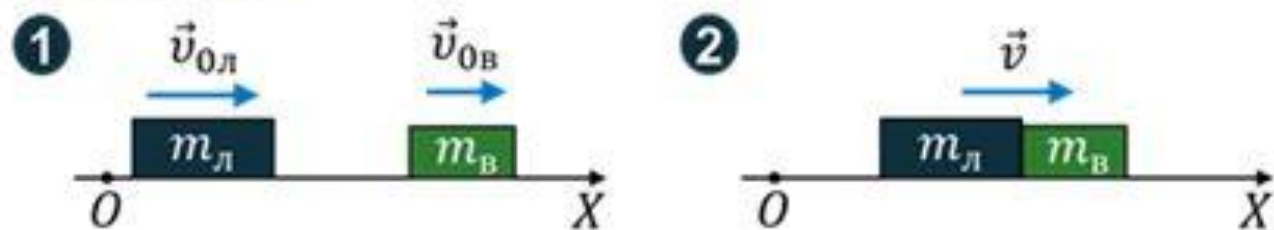
$$v_{0в} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$m_{л} = 70 \text{ кг}$$

$$m_{в} = 30 \text{ кг}$$

$v = ?$

Розв'язання



Запишемо закон збереження імпульсу у векторному вигляді

$$m_{л}\vec{v}_{0л} + m_{в}\vec{v}_{0в} = (m_{л} + m_{в})\vec{v}$$

Скориставшись рисунком, споектуємо одержане рівняння

$$m_{л}v_{0л} + m_{в}v_{0в} = (m_{л} + m_{в})v$$

$$v = \frac{m_{л}v_{0л} + m_{в}v_{0в}}{m_{л} + m_{в}}$$

$$[v] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} + \text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}}{\text{кг} + \text{кг}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \frac{70 \cdot 7 + 30 \cdot 2}{70 + 30} =$$

$$= \frac{490 + 60}{100} = 5,5 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v = 5,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики



Реактивний рух

Реактивний рух – це рух, що виникає внаслідок відділення з деякою швидкістю від тіла якоїсь його частини.

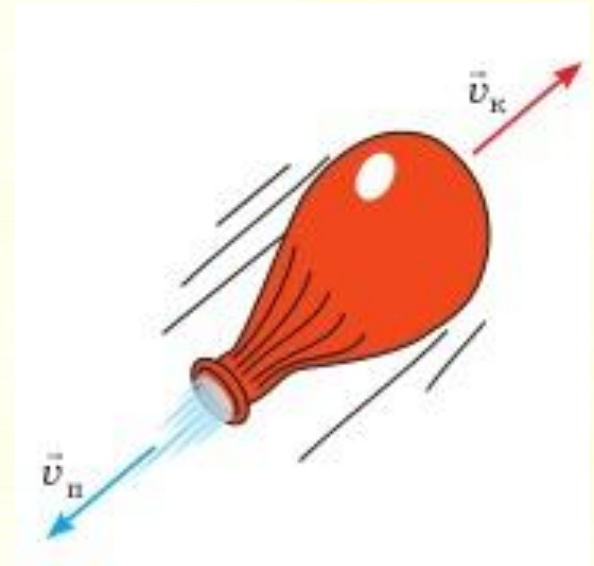
Імпульс повітря

$$\vec{p}_{\text{п}} = m_{\text{п}} \vec{v}_{\text{п}}$$

Імпульс кульки

$$\vec{p}_{\text{к}} = m_{\text{к}} \vec{v}_{\text{к}}$$

$$m_{\text{п}} \vec{v}_{\text{п}} + m_{\text{к}} \vec{v}_{\text{к}} = 0$$



Швидкість руху кульки -

$$\vec{v}_{\text{к}} = - \frac{m_{\text{п}} \vec{v}_{\text{п}}}{m_{\text{к}}}$$

Кулька рухається в протилежний бік руху повітря – знак “-”.

Принцип реактивного руху широко використовується деякими живими організмами для переміщення в воді.



Реактивний рух ракети

Ракета – літальний апарат, який переміщується в просторі завдяки реактивній тязі, що виникає внаслідок відкидання ракетою частини власної маси.

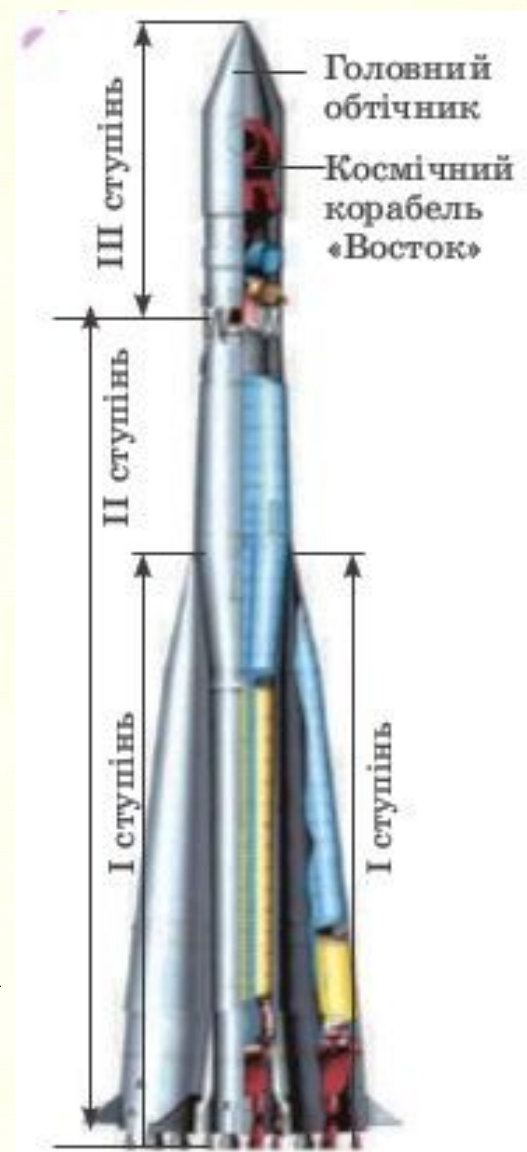


Коли газовий струмінь із великою швидкістю викидається із сопла ракети, то оболонка ракети одержує потужний імпульс, напрямлений у бік, протилежний швидкості руху струменя.

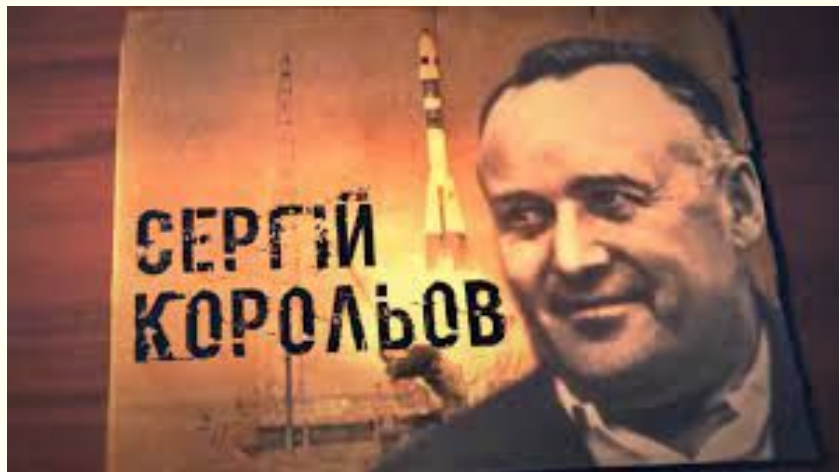
Багатоступеневі ракети

Ступені зі спорожнілими паливними резервуарами відкидаються в польоті → маса ракети зменшується → збільшується швидкість її руху.

Триступенева ракета-носій «Восток».



Досягнення космонавтики



<https://hromadske.radio/news/2018/04/12/sergiy-korolov-10-faktiv-pro-ukrayinskogo-vchynogo-shcho-zapustyv-pershu-lyudynu-v-kosmos>

Сергій Павлович Корольов

Сергій Корольов – український вчений та авіаконструктор. Під його керівництвом 12 квітня 1961 року відбувся політ Юрія Гагаріна в космос. Окрім цього, Корольов керував запуском першого в світі штучного супутника Землі в 1957 році.

Дякую за увагу!!!