



9 клас

Реактивний рух.
Фізичні основи
ракетної техніки.
Досягнення
космонавтики.



Повторення

Імпульс тіла — це векторна фізична величина, яка дорівнює добутку маси тіла на швидкість його руху:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$[p] = 1 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Систему тіл називають **замкненою** (ізолюваною), якщо на тіла не діють зовнішні сили, а будь-які зміни стану системи є результатом дії внутрішніх сил.

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

$$\vec{p}_{01} + \vec{p}_{02} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

або

$$m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$$

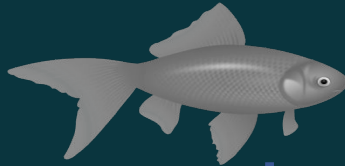


Поміркуй!

Завдяки чому можуть рухатися люди, автомобілі, тварини?

Чому плавають риби, катери, підводні човни?

Чому літають планери, птахи, метелики?



Відповідь є простою: всі перелічені тіла від чогось відштовхуються:

людина, тварина, автомобіль — від поверхні Землі;

риби та катери — від води;

планери, птахи, метелики — від повітря.



Питання

А як пояснити рух космічного літального апарата, адже він не має можливості від чогось відштовхнутися?

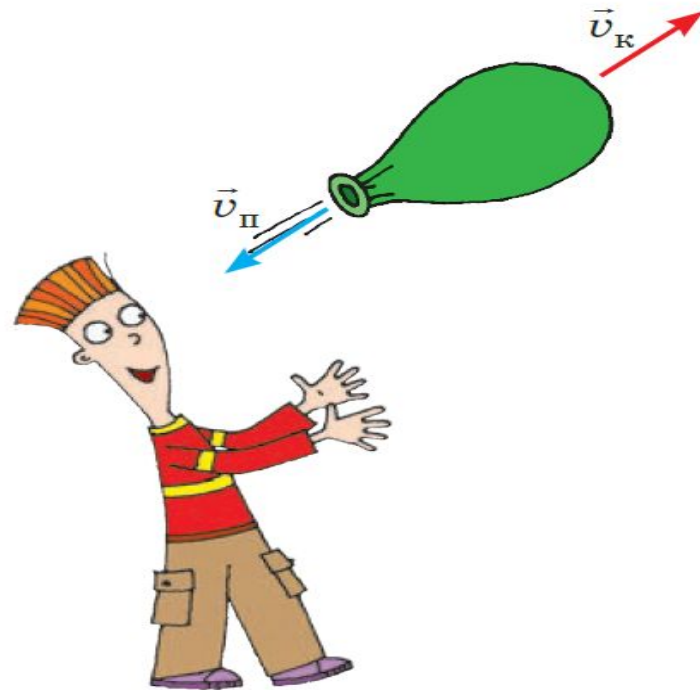
Проте космічні кораблі літають у відкритому космосі, виконують маневри, повертаються на Землю.

Від чого ж вони відштовхуються?

З'ясуємо це!

Дізнаємося про реактивний рух

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



Проаналізуємо експеримент

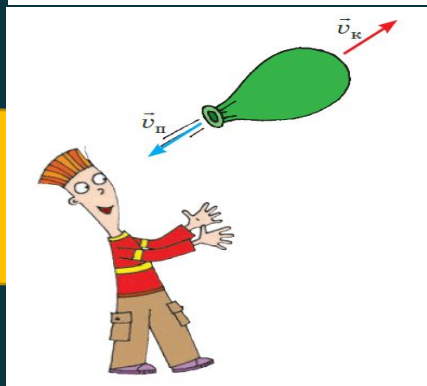
1. Основою реактивного руху є закон збереження імпульсу.

$$\vec{p}_{01} + \vec{p}_{02} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

2. Якщо отвір кульки закритий, вона перебуває в спокої й імпульс системи «кулька — повітря» дорівнює нулю.



3. Якщо отвір відкрити, то повітря почне вириватися назовні з досить великою швидкістю. Сама кулька теж набуде швидкості.



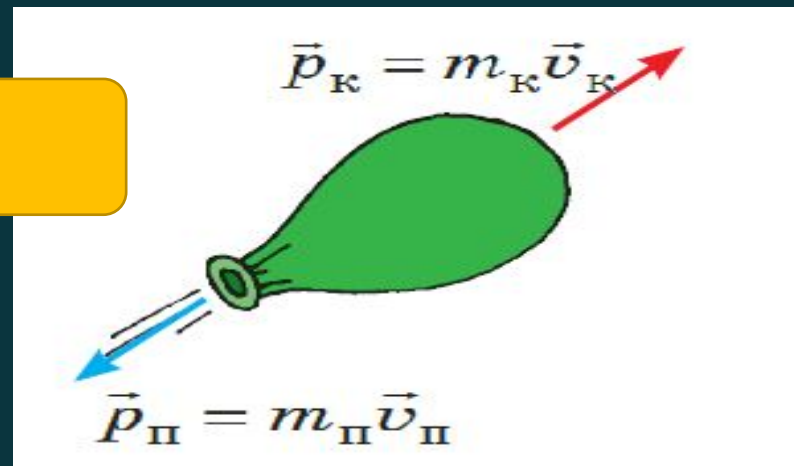
... продовження

4. Тобто повітря та куля набудуть певних імпульсів, протилежних за напрямком один одному.

4. Уявімо, що система «кулька – повітря» є замкненою.

$$m_{\text{П}} \vec{v}_{\text{П}} + m_{\text{К}} \vec{v}_{\text{К}} = 0.$$

$$\vec{v}_{\text{К}} = - \frac{m_{\text{П}} \vec{v}_{\text{П}}}{m_{\text{К}}}$$



Ракета

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

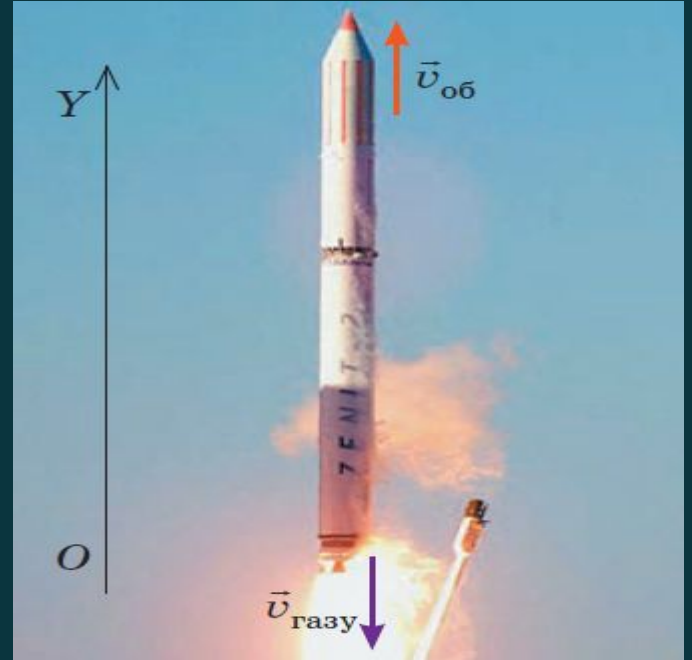


Ракета

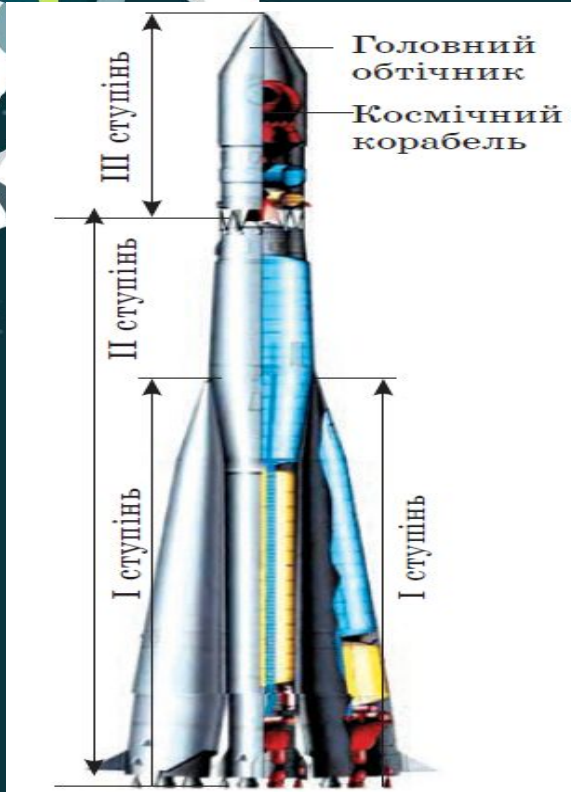
Коли газовий струмінь із величезною швидкістю викидається із сопла ракети, то оболонка ракети одержує потужний імпульс, напрямлений у бік, протилежний швидкості руху струменя.

Уявімо неймовірний варіант: у момент старту все паливо ракети згоряє відразу.

$$v_{об} = \frac{m_{газу}}{m_{об}} v_{газу}$$




Ракета



Було доведено, що одноступенева ракета не зможе покинути Землю.

Це можливо тільки за допомогою багатоступеневих ракет: у таких ракетах ступені зі спорожнілими паливними резервуарами відкидаються в польоті.

При цьому маса ракети зменшується, відповідно збільшується швидкість її руху.



Досягнення космонавтики

Ціолковський Константин Едуардович
– радянський вчений-теоретик
польського походження.

Один із засновників ракетобудування
та сучасної космонавтики.

Автор науково-фантастичних творів,
прихильник і пропагандист ідей
освоєння космічного простору.

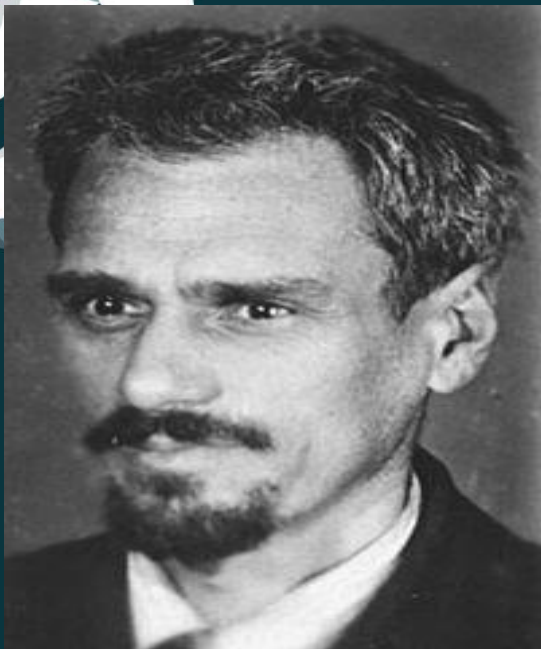


Досягнення космонавтики

Кондратюк Юрій Васильович – український вчений-винахідник, один з піонерів ракетної техніки й теорії космічних польотів.

Народився в Полтаві 21 червня 1897 року

Автор так званої «траси Кондратюка», якою подорожували на Місяць космічні кораблі «Аполон».





Досягнення КОСМОНАВТИКИ

Корольов Сергій Павлович - український вчений у галузі ракетобудування та космонавтики, конструктор.

Основоположник практичної космонавтики.

Під його керівництвом було запущено першу міжконтинентальну балістичну ракету, перший штучний супутник Землі, здійснено перший політ людини в космос та вихід людини в космос.



Досягнення КОСМОНАВТИКИ

4 жовтня 1957 року – запуск першого штучного супутника Землі



12 квітня 1961 року – перший політ людини у космічний простір. Юрій Олександрович Гагарін – перший космонавт.



Перший вихід у відкритий космос здійснив радянський космонавт Олександр Леонідович Леонов 18 березня 1965 року з космічного корабля “Восход-2”.



Досягнення КОСМОНАВТИКИ

20 липня 1969 року
американський астронавт Ніл
Армстронг першим із землян
ступив на поверхню Місяця



19 квітня 1971 року – запущено
першу орбітальну станцію
«Салют-1».



12 квітня 1981 року – перший політ
багаторазового транспортного
космічного корабля «Колумбія»



Перший космонавт України

Каденюк Леонід Констянтинович
– перший космонавт незалежної
України.

19 листопада 1997 року
відбувся політ за участі Леоніда
Каденюка на космічному кораблі
«Копітубія»

27 листопада - перше з
космосу громадянин України вів
діалог саме зі своєю державою.
Гімн нашої держави пролунав у
космосі над всією планетою.





Дякую за увагу!