

Урок

Дата

Група

Тема уроку: Закони Ньютона.

Мета уроку:

- *освітня*: формування знань про перший закон Ньютона, як узагальнення закону інерції Галілея; формувати знання про другий та третій закони Ньютона. Виробити вміння застосовувати закони Ньютона до розв'язування основної задачі механіки;
- *розвивальна*: розвивати логічне та алгоритмічне мислення;
- *виховна*: виховувати культуру наукового мислення та впевненість у своїх здібностях та знаннях.

Обладнання: підручники, гаджети, мультимедійна презентація, 3D-анімація (програма mozaweb).

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

I. Організаційна частина

Вітання з учнями, перевірка готовності групи до уроку.

II. Перевірка домашнього завдання

<https://app.wizer.me/editor/HMaD4okl2j2h>

III. Мотивація навчальної діяльності.

Проблемне запитання: як ви вважаєте, чи знадобляться нам знання про закони Ньютона у житті?

Усім вам відомий своїми розповідями літературний герой барон Мюнхаузен....

Запитання: Поясніть, чи може людина сама себе підняти за волосся?

IV. Сприйняття та засвоєння нового матеріалу.

Великий англійський фізик Ісаак Ньютон навіки вписав своє ім'я в історію науки, зробивши безліч важливих наукових відкриттів. Серед найбільш значущих відкриттів Ньютона, зрозуміло, варто згадати закон всесвітнього тяжіння. Але крім нього саме Ньютон сформулював основи класичної механіки, яка ґрунтується на трьох основних законах, названих по імені вченого – законами Ньютона.

Що постулює перший закон Ньютона

Явище інерції - явище збереження тілом стану спокою або рівномірного прямолінійного руху за умови, що на нього не діють інші тіла та поля або їхні дії скомпенсовані

Разом із тим стан руху і стан спокою залежать від вибору *системи відліку* (СВ). А чи в кожній СВ спостерігається явище інерції?

Система відліку – це система відліку, відносно якої спостерігається явище

інерції

Закон інерції Г. Галілея став першим кроком у встановленні основних законів класичної механіки. Формулюючи основні закони руху тіл, І. Ньютон назвав цей закон першим законом руху.

Перший закон механіки Ньютона: існують такі системи відліку, відносно яких тіло зберігає стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на нього не діють жодні сили або якщо ці сили скомпенсовані.

Перший закон Ньютона

- ☐ постулює існування інерціальних СВ (стверджує, що вони існують),
- ☐ дає можливість з усіх наявних СВ виділити інерціальні СВ,
- ☐ містить закон інерції (умови рівномірного прямолінійного руху тіла)

Другий закон Ньютона (відео)

II закон Ньютона: відношення модулів прискорень тіл, що взаємодіють один з одним, дорівнює оберненому відношенню їх мас.

Наслідки з другого закону Ньютона

- 1) Якщо на тіло діють кілька сил, у такому випадку силу $\vec{F}$ розуміють як рівнодійну всіх сил, прикладених до тіла:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n}{m} \quad \text{або} \quad \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$$

- 2) 1 Н – це сила, яка, діючи на тіло масою $m = 1$ кг, надає йому прискорення

$$a = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}, \quad 1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

- 3) Напрямок прискорення руху тіла завжди збігається з напрямком рівнодійної сил, прикладених до тіла. $a = \frac{F}{m}; \quad \vec{a} \uparrow \vec{F}$

- 4) Тіло рухається рівноприскорено прямолінійно тільки в тому випадку, якщо рівнодійна сил, прикладених до тіла, не змінюється з часом.

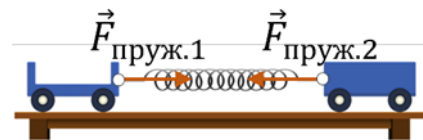
$$\vec{a} = \text{const}, \text{ якщо } \vec{F} = \text{const та } m = \text{const}, \text{ якщо } \vec{F} = \text{const та } m = \text{const}$$

- 5) Якщо сили, що діють на тіло, скомпенсовані, тобто $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$, то

$\vec{a} = 0$. Можна сформулювати так: тіло перебуває у стані спокою або рухається з постійною швидкістю ($\vec{a} = 0$), якщо рівнодійна сил, прикладених до тіла, дорівнює нулю.

Третій закон Ньютона:

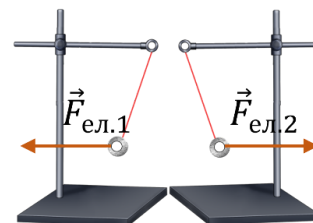
Тіла взаємодіють із силами, що мають одну природу, направлені вздовж однієї прямої, рівні за модулем і протилежні за напрямком: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$



Деякі особливості взаємодії тіл

1. Третій закон Ньютона виконується як у випадках безпосереднього контакту тіл (

$\vec{F}_{\text{пруж.1}} = -\vec{F}_{\text{пруж.2}}$), так і у випадках взаємодії тіл на відстані ($\vec{F}_{\text{ел.1}} = -\vec{F}_{\text{ел.2}}$).



на

2. Сили завжди виникають парами.

3. Пари сил, що виникають під час взаємодії двох тіл, завжди мають одну природу.

4. Ці сили не зрівноважують одна одну, тому що прикладені до різних тіл.

[Відеоперегляд мозаїк 3D](#)

Закони руху Ньютона

Перший закон Ньютона

1) Сила необхідна для підтримки руху?

2) Об'єкт, що рухається по столі зупиниться тому, що на нього перестала діяти сила?

3) Що потрібно зробити, щоб зберегти прямолінійний рівномірний рух об'єкта?

[Другий закон Ньютона](#)

1) Якщо сила, що діє на об'єкт, збільшується в дві три рази, прискорення тіла

2) Якщо маса об'єкта в два рази стане більше, його прискорення

[Третій закон Ньютона- це закон дії і протидії.](#)

1) як закон використовується в ракетах?

V. Узагальнення та систематизація знань.

1. Вагон рухається згідно з рівнянням

$x = 50 + t - 0,1t^2$ під дією сили 4 кН. Визначте його масу.

Дано:

$$x = 50 + t - 0,1t^2$$

$$F = 4 \text{ кН} = 4 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

$m = ?$

Розв'язання $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x}{2}t^2$

$$x = 50 + t - 0,1t^2$$

$$a_x = -0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \Rightarrow a = 0,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Відповідно до II закону Ньютона:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow m = \frac{F}{a}$$

$$[m] = \frac{\text{Н}}{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \text{кг} \quad m = \frac{4 \cdot 10^3}{0,2} = 2 \cdot 10^4 (\text{кг})$$

Відповідь: $m = 20 \text{ т.}$

2. Під дією певної сили тіло масою 90 кг рухається з прискоренням $0,4 \text{ м/с}^2$. З яким прискоренням рухатиметься тіло масою 120 кг під дією тієї самої сили?

Дано:

$$m_1 = 90 \text{ кг}$$

$$a_1 = 0,4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$m_2 = 120 \text{ кг}$$

$$F_1 = F_2$$

$$a_2 = ?$$

Розв'язання

Згідно із II законом Ньютона:

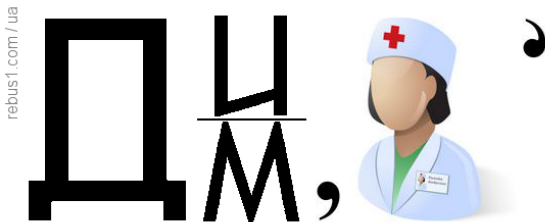
$$F_1 = m_1 a_1 \quad F_2 = m_2 a_2$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{m_1 a_1}{m_2}$$

$$[a_2] = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\text{кг}} = \frac{\text{м}}{\text{с}^2}, \quad a_2 = \frac{90 \cdot 0,4}{120} = 0,3 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$$

Відповідь: $a_2 = 0,3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Розв'язок ребусів (Динаміка, інерція, прискорення)





Кросворд «Динаміка»

					³ р									
			² н		⁴ і	н	е	р	т	н	і	с	т	ь
			е		в									
			в		н		⁵ т							
¹ д	и	н	а	м	о	м	е	т	р					
			г		д		р							
			о		і		⁶ т	я	ж	і	н	н	я	
			м		й		я							
			і		н									
			с		а									
			т											
			ь											

1. Прилад для вимірювання сили або моменту сил.

2. Стан в якому перебувають космонавти?

3. Сила, яка замінює дію на тіло кількох сил?

4. Властивість тіл, зберігати швидкість?

5. Сила, що виникає при переміщенні одного тіла по іншому?

6. Сила, з якою Земля притягує до себе тіла?

VI. Підведення підсумків уроку.

Оцінювання учнів.

VII. Оголошення домашнього завдання.

VIII. Виконати тести <https://www.classtime.com/code/EQ39V7> ,