

ЗАНЯТТЯ №1

Тема заняття: **Розв'язування задач. (Рух тіла під дією сили тяжіння)**

Мета: Формувати вміння розв'язувати задачі, аналізувати їх та грамотно оформлювати.

План уроку:

1. **Повторіть формули:** - рух тіла по вертикалі; - рух тіла кинутого під кутом до горизонту; - рух тіла кинутого горизонтально.
(див попередній урок, конспект)
2. **Розв'язування задач:**

Задача №1

Стрілу випустили вертикально вгору з початковою швидкістю 50 м/с. Скільки часу стріла піднімалася? Яка загальна тривалість польоту?

Задача №2

Підкинутий вгору камінь упав на землю через 4 с. Визначте початкову швидкість його руху. Якої висоти він досяг? З якою швидкістю впав на землю?

Задача №3

Яку мінімальну швидкість руху має розвинути на своєму автомобілі каскадер, щоб виконати ризикований трюк – перестрибнути з даху одного хмарочоса на інший? Висота хмарочосів 120 і 100 м, відстань між ними дорівнює 40 м.

Задача №4

Снаряд випущений зі швидкістю 800м/с, під кутом 30° до горизонту. Яка тривалість польоту снаряда? На яку висоту він піднімається? На якій відстані від гармати упаде на землю?

Бажаю успіху!!!

ЗАНЯТТЯ №2

Тема: Рух тіла під дією кількох сил.

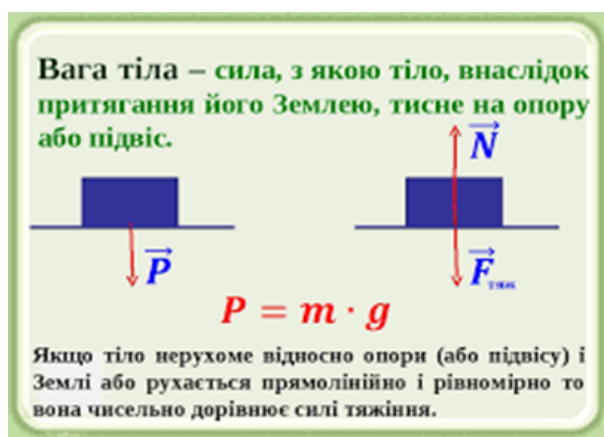
Мета: Показати студентам, що на тіло одночасно діють кілька сил, пояснити алгоритм розв'язування задач у випадку руху тіла під дією кількох сил.

План уроку.

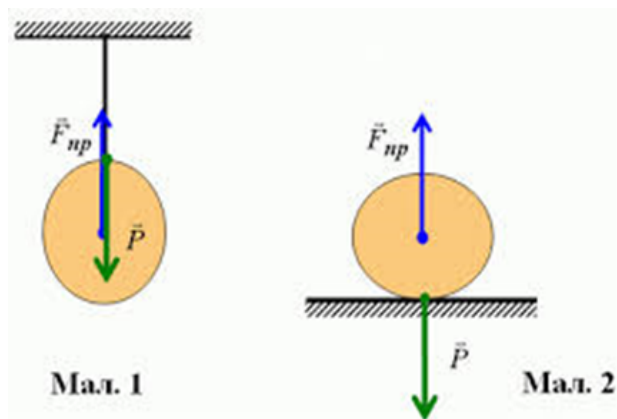
1. Повторюємо формули сил в механіки:

- $F = m \cdot g$ – сила тяжіння;
- $F = \mu \cdot N$ - сила тертя, де N – сила реакції опору, якщо опора горизонтальна, то $N = m \cdot g$;
- $F = k \cdot x$ – сила пружності (закон Гука)

2. Повторюємо сьогодні вагу тіла, чи може вага тіла змінюватися.



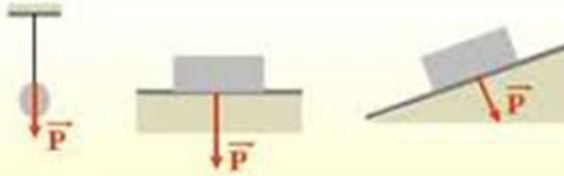
Зображення сили (ВАГИ) на малюнках:



Вес тела

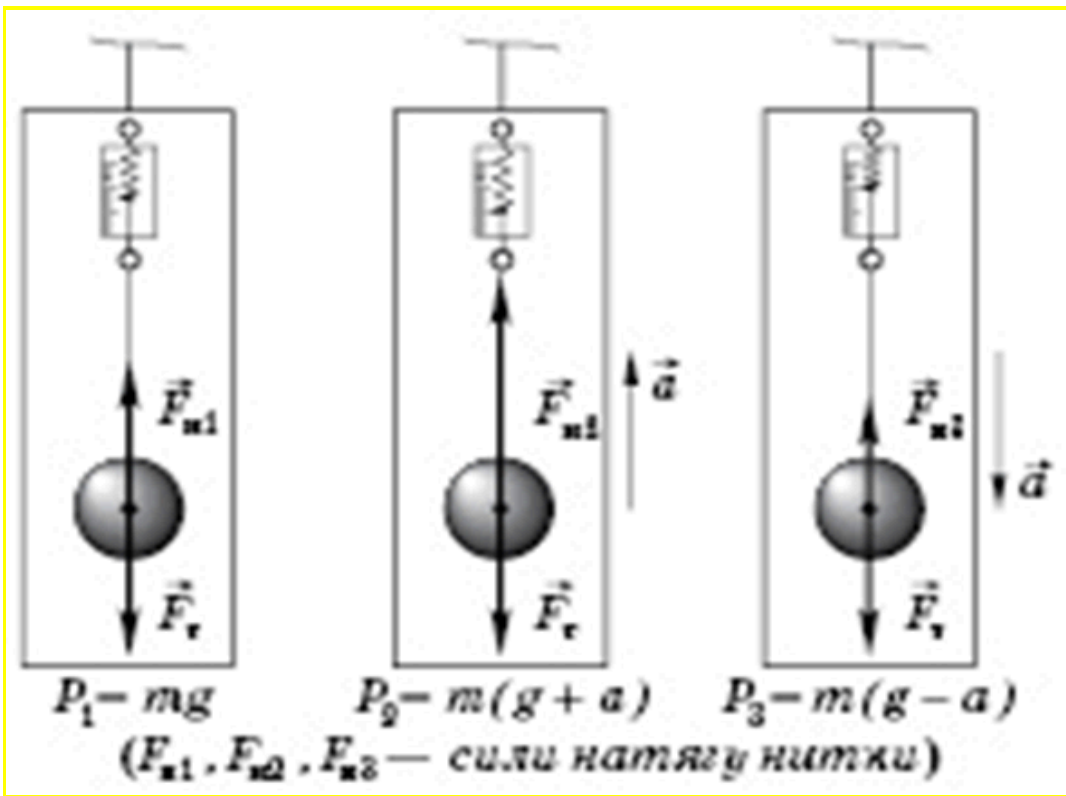
Вес действует не на тело, а на опору или подвес.

Вес всегда направлен перпендикулярно опоре или вдоль подвеса.



Вага тіла не завжди дорівнює силі тяжіння. Якщо швидкість тіла змінюється, його вага може бути більшою або меншою сили тяжіння

- 3. Розглянемо випадки, коли тіло рухається по вертикалі з прискоренням відмінним від прискорення вільного падіння (ЯК ЗНАЙТИ ВАГУ).
І МАЛЮНОК**



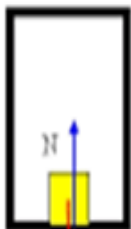
II МАЛЮНОК

Ліфт нерухомий
або рівномірно
рухається

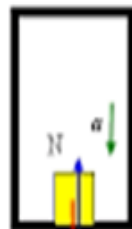
Прискорення ліфта
направлене вниз

Прискорення ліфта
направлене вгору

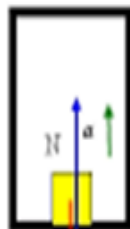
Прискорення ($a > g$)
направлене вниз
Вага тіла від'ємна



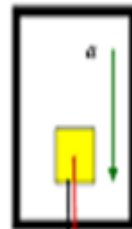
$$P = mg$$



$$P = m(g - a)$$



$$P = m(g + a)$$



$$P = m(g - a) < 0$$

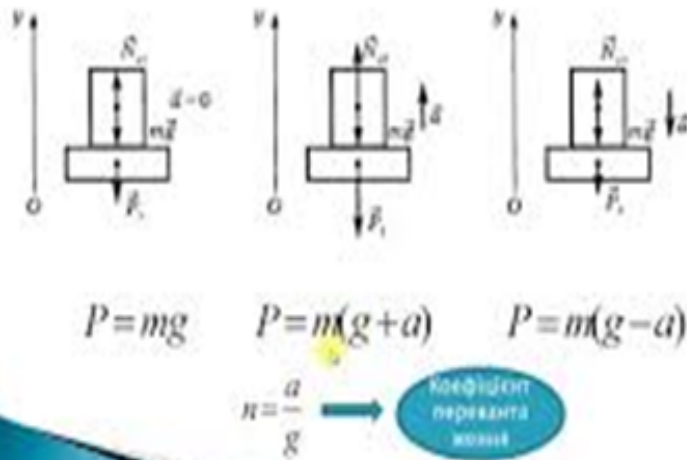
II закон Ньютона:

$$m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = -\vec{N} = m\vec{g} - m\vec{a}$$

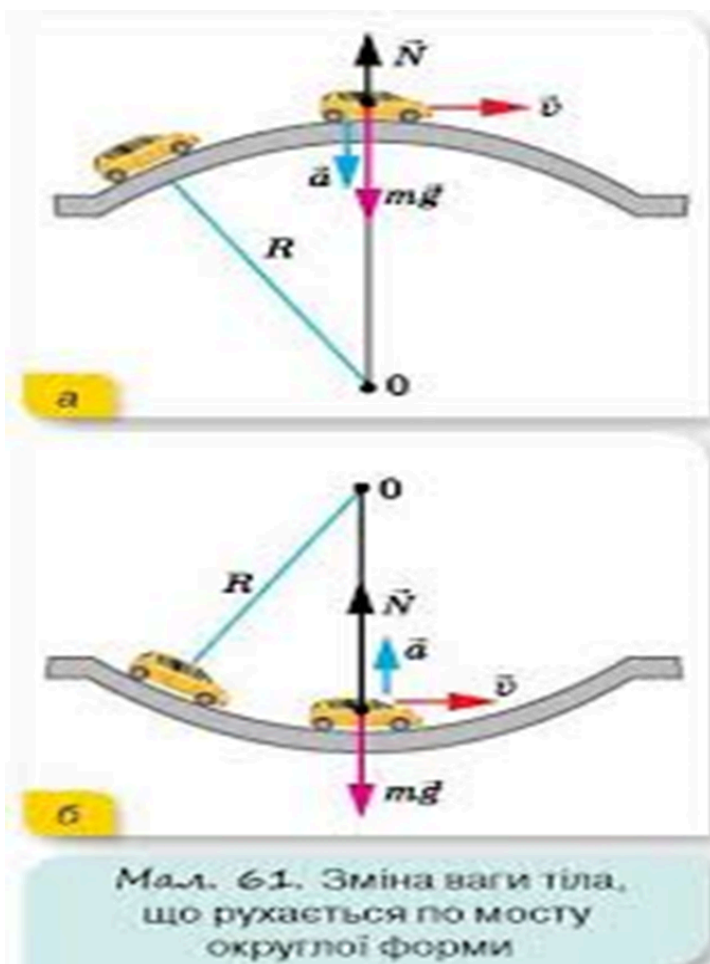
III МАЛЮНОК

Вага тіла. Перевантаження



Вага тіла змінюється, якщо тіло рухається по опуклій або увігнутій поверхні зі швидкістю:

IV МАЛЮНОК



а) $P = (g - \frac{v^2}{R})$ б) $P = (g + \frac{v^2}{R})$

Задача:

З яким прискоренням треба піднімати тіло вертикально вгору, щоб його вага збільшилася у 2 рази?

Дано:

$$P = 2P_0 \quad P = m \cdot (g + a); \quad P_0 = m \cdot g;$$

$$2P_0 = P_0 + m \cdot a;$$

$$a=? \quad P_0 = m \cdot a;$$

$$m \cdot a = m \cdot g, \text{ то } a = g.$$

Відповідь: $a = 9,8 \text{ м/с}^2$

4. Розглянемо рух тіла під дією сили пружності.

Сила пружності визначається за законом Гука:

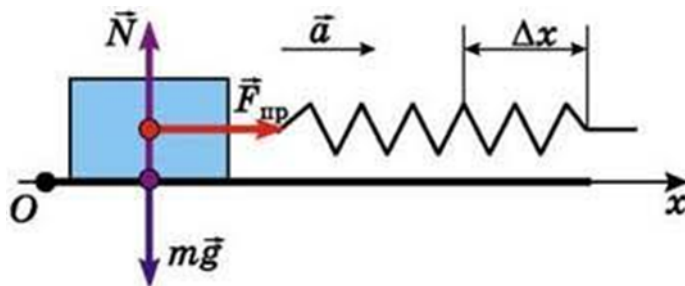
$$F_{\text{пр}} = - kx$$

x – подовження тіла;

k – жорсткість тіла, що деформується (пружини).

Якщо на тіло діє одна сила, то саме вона за II законом Ньютона надає тілу прискорення: $F = m \cdot a$

$$\text{Тобто, } F_{\text{пр}} = F$$



мал. 1

$$k \cdot x = m \cdot a$$

Рух тіла під дією сили пружності – коливальний рух. Формула справедлива для випадків, у даний момент часу, тому що сила пружності залежить від

видовження. Видовження змінюється, змінюється сила, змінюється прискорення.

Задача:

Знайти видовження буксирного тросу з жорсткістю 100 кН/м при буксируванні автомобіля масою 2 т з прискоренням 0,5 м/с².

Дано:

$$k = 100000 \text{ Н/м}$$

$$m = 2000 \text{ кг}$$

$$a = 0,5 \text{ м/с}^2$$

$$F_{\text{пр}} = F$$

$$k \cdot x = m \cdot a$$

$$x = \frac{m \cdot a}{k}; \quad x = \frac{2000 \text{ кг} \cdot 0,5 \text{ м/с}^2}{100000 \text{ Н/м}} = 0,01 \text{ м}$$

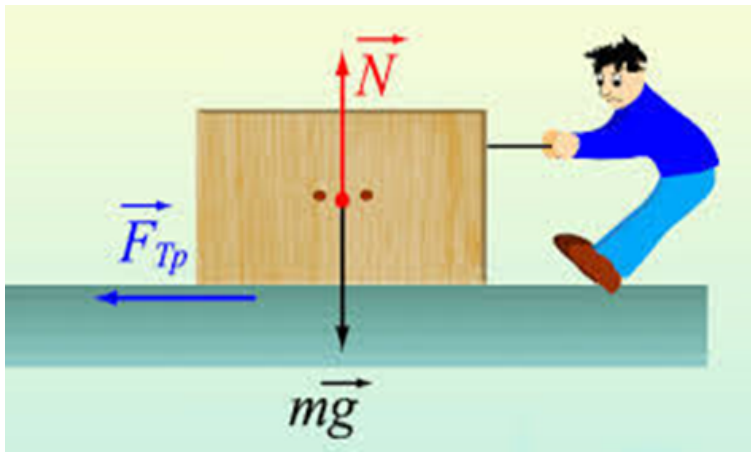
$$x = ?$$

Відповідь: видовження тросу 0,01 м.

5. Розглянемо рух тіла під дією сили тертя.

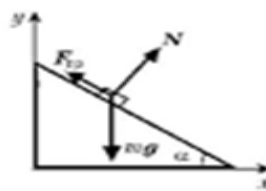
Якщо на тіло діє тільки сила тертя - це буде – гальмування. Саме сила тертя надає тілу прискорення, що спрямоване проти руху.





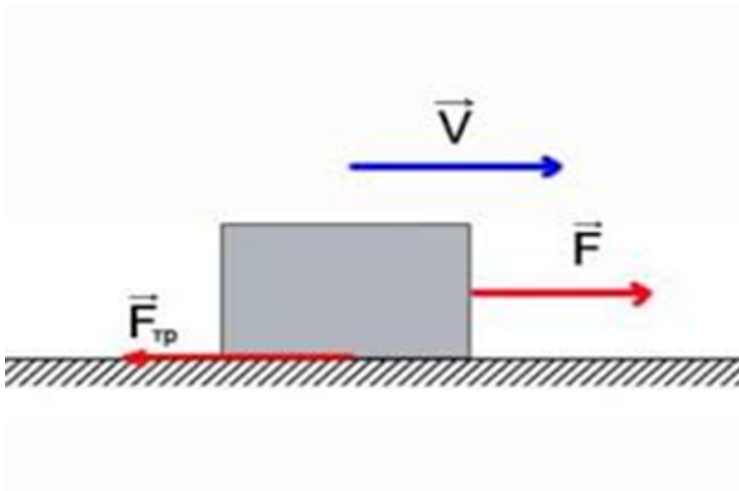
Сила тертя ковзання

- Виникає при дотику двох рухомих поверхонь твердих тіл
- Напрявлена паралельно стичним поверхням рухомих тіл
- Не залежить від площі стичних поверхонь та швидкості руху тіл

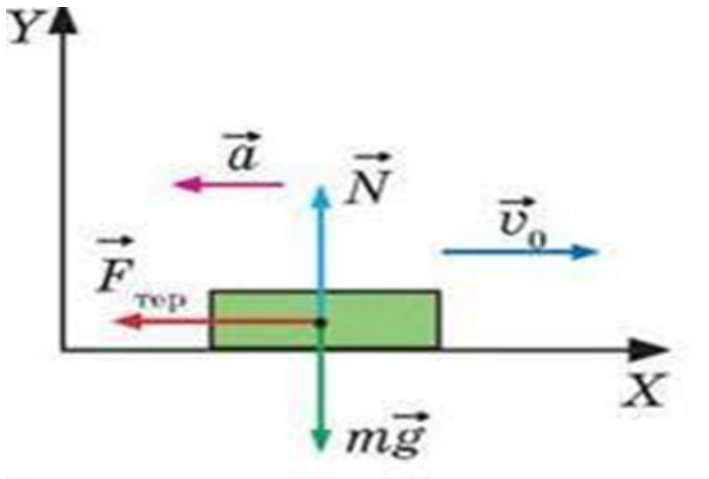


$$F_{\text{тр}} = \mu N_p$$

MyShared



V МАЛЮНОК



мал.2

$$F_{\text{тр}} = F; F = m \cdot a$$

$$\mu \cdot N = m \cdot a$$

Можна знайти гальмівний шлях та час гальмування:

$$S = \frac{v_0^2}{2\mu g}; \quad t = \frac{v_0}{\mu g};$$

Задача:

Визначте гальмівний шлях автомобіля, якщо коефіцієнт тертя 0,4. Швидкість руху автомобіля до гальмування становить 54 км/год.

Дано:

$$\mu = 0,4$$

$$v = 54 \text{ км/год} = 15 \text{ м/с}$$

$$S = \frac{v_0^2}{2\mu g}; \quad S = \frac{(15 \text{ м/с})^2}{2 \cdot 0,4 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2} = 28,125 \text{ м}$$

$$S = ?$$

Відповідь: гальмівний шлях автомобіля 28,125 м.

Домашнє завдання: Розв'яжіть задачі:

- 1. Шайба, пущена по поверхні льодового майданчика, зупинилася через 8 с після поштовху. Якою була початкова швидкість шайби та гальмівний шлях, якщо коефіцієнт тертя ковзання дорівнює 0,05?**
- 2. Брусок масою 2 кг рівномірно тягнуть по горизонтальній поверхні за допомогою пружини жорсткістю 100 Н/м. Визначте видовження пружини, якщо коефіцієнт тертя ковзання дорівнює 0,25.**