

СИЛА ТЯЖІННЯ. ВАГА ТІЛА. НЕВАГОМІСТЬ

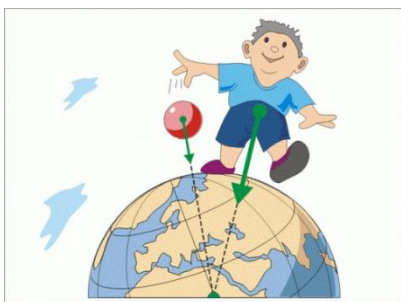
Чому будь-яке тіло: м'яч, дощ, яблука з дерева, олівець, рюкзак — прямує донизу?

Чому м'яч, який кинуто горизонтально падає на землю?

Чому Місяць рухається навколо Землі?

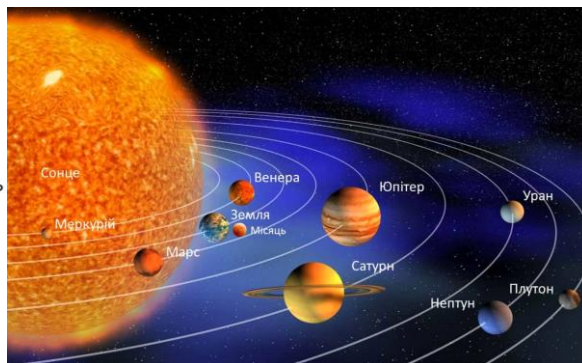
Гравітаційна взаємодія (Всесвітнє тяжіння)

Причина всіх цих явищ полягає в тому, що *Земля притягує до себе всі тіла.*



Усі тіла також притягують до себе Землю.

Наприклад, притягання Місяця спричиняє на Землі приплив, а завдяки притягання Сонця наша планета й усі інші планети Сонячної системи рухаються навколо Сонця по певних орбітах.



Цю взаємодію називають *гравітаційною*, а силу, з якою взаємодіють тіла, називають *гравітаційною силою*.

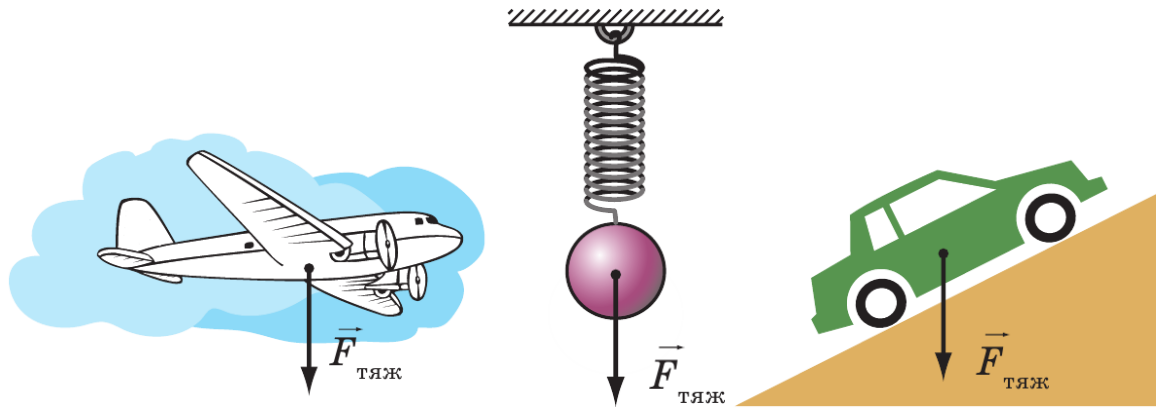
Всесвітнє тяжіння — це явище притягання всіх тіл Всесвіту одне до одного.

Ньютон довів, що сила притягання тим більша, чим більша маса тіла і менша відстань між ними.

Сила тяжіння

Сила тяжіння $\vec{F}_{\text{тяж}}$ — сила, з якою Земля притягує до себе тіла, що перебувають на її поверхні або поблизу неї.

Сила тяжіння прикладена до центра тіла яке притягується Землею, і напрямлена вертикально вниз.



Одиницею сили тяжіння в СІ є **Н** (ньютон)

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

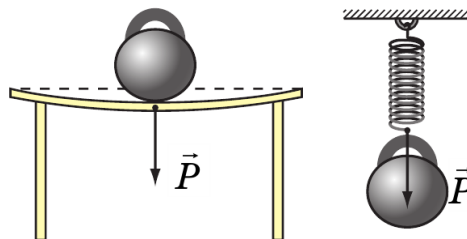
m — маса тіла

g — прискоренням вільного падіння

$g = 9,8 \text{ Н/кг}$

Вага тіла

Вага тіла $\vec{P}$ — це сила, з якою внаслідок притягання до Землі тіло тисне на опору або розтягує підвіс.

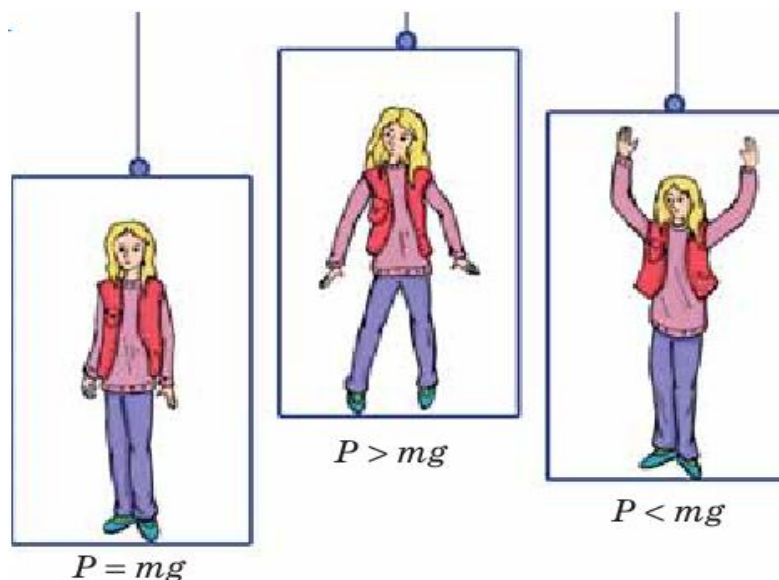


Одиницею ваги в СІ є **Н** (ньютон)

Якщо тіло перебуває в стані спокою або прямолінійного рівномірного руху, то його вага збігається за напрямком із силою тяжіння і дорівнює їй за значенням:

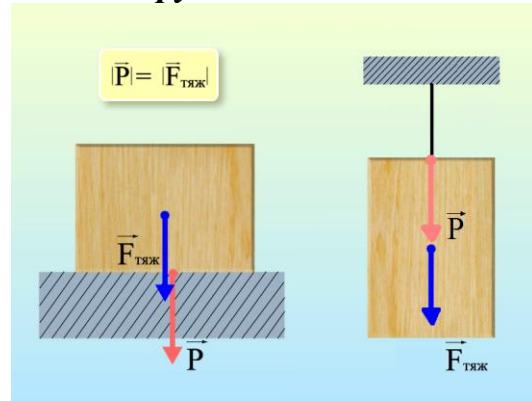
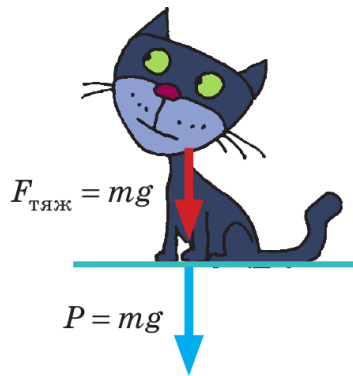
$$P = mg$$

Вага тіла не завжди дорівнює силі тяжіння. При русі тіла його вага може зменшуватися або збільшуватися.



Треба розрізняти силу тяжіння і вагу тіла.

Сила тяжіння діє на тіло, вага тіла діє на опору.



Стан невагомості

Невагомість — це такий стан тіла, за якого тіло не діє на опору чи підвіс.

Тобто вага тіла дорівнює нулю ($P = 0$).

Найвідомішим прикладом невагомості є невагомість в умовах космічного корабля.



Стан невагомості є зовсім не рідкісним для людини. У такому стані знаходиться стрибун із моменту відриву від землі і до моменту приземлення; плавець, який стрибає з вишки; людина, яка стрибає з мосту.



Розв'язування задач

1. Обчисліть силу тяжіння, що діє на одного із найбільших китів, виявлених людиною, масою 150 т і на найменшу пташку на Землі — колібрі масою 2 г?

Дано:	СІ	Розв'язання
$m_1 = 150 \text{ т}$	$m_1 = 150\,000 \text{ кг}$	$F = mg;$
$m_2 = 2 \text{ г}$	$m_2 = 0,002 \text{ кг}$	$F_1 = 150\,000 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 1500 \text{ кН};$
$F_1 \text{ — ?}$		$F_2 = 0,002 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 0,02 \text{ Н}.$
$F_2 \text{ — ?}$		

Відповідь: $F_1 \approx 1500 \text{ кН}$, $F_2 \approx 0,02 \text{ Н}$.

2. Скільки важить гас об'ємом 20 л?

3. Визначте вагу дубового бруска розміром $150 \times 500 \times 150 \text{ мм}$.

4. (Усно). Визначте вагу космонавта масою 60 кг, якщо космічний корабель: а) перебуває на старті; б) рухається по навколоземній орбіті.

Запитання

1. Чи діє на вас сила притягання до Місяця?
2. Чи притягує Землю автомобіль, який стоїть на автостоянці? космічна станція, що перебуває на орбіті?
3. Хто відкрив закон, згідно з яким між усіма тілами Всесвіту існує взаємне притягання?
4. Що називають силою тяжіння і як її обчислити?
5. До чого прикладена і куди напрямлена сила тяжіння?
6. Що таке вага тіла? Порівняйте її із силою тяжіння.
7. Що таке невагомість?
8. За яких умов тіло перебуватиме в невагомості?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Вивчити § 20, Вправа № 20 (1-4)