

Урок на тему:

«Сила пружності. Вага тіла.»

Мета уроку:

- з'ясувати природу сили пружності, ваги тіла;
- з'ясувати що таке деформація, які є види деформацій, сформулювати закон Гука;
- формувати поняття учнів про невагомість та перевантаження;
- формувати знання учнів про причини зміни ваги тіла, яке рухається з прискоренням;
- формувати вміння виводити формули для визначення ваги тіла, яке рухається з прискоренням;
- формувати вміння та навички розв'язування задач.

Формування ключових компетентностей:

вміння вчитися:

- математична грамотність;
- компетентності в природничих науках і технологіях;
- уміння вчитись впродовж життя;
- екологічна грамотність і здорове життя.

Обладнання:

- дидактичний матеріал (картки із завданням);
- таблиця «Зміна ваги тіла»;
- прилади для демонстрації ваги тіла і стану невагомості (штатив, кулька, нитка, пружина, тягарець, картонна смужка, мішечок з піском);
- прилади для фронтального експерименту (динамометри, тягарці, штативи, пружини, картонні смужки, мішечки з піском).
- презентація до уроку;
- комп'ютер;
- медіапроектор.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Очікувані результати.

Після уроку учні зможуть:

- 1) пояснити які є види деформацій і що таке сила пружності ;
- 2) з'ясувати природу сили пружності та ваги тіла;
- 3) пояснити, що таке вага тіла і причини зміни ваги тіла;
- 4) з'ясувати умову, коли тіло втрачає свою вагу;
- 5) застосовувати отримані знання для розв'язування якісних і кількісних задач.

План уроку.

1. Організаційний етап. Перевірка домашнього завдання.
2. Актуалізація опорних знань.
3. Мотивація навчальної діяльності.
4. Повідомлення теми і мети уроку.
5. Вивчення нового матеріалу.
6. Осмислення і закріплення.
7. Підсумок уроку. Рефлексія.
8. Домашнє завдання.

Хід уроку.

I. Організаційний етап. Перевірка домашнього завдання.

Учитель: Щойно ми з вами вивчили гравітаційну взаємодію, закон всесвітнього тяжіння та силу тяжіння, навчилися розраховувати силу гравітаційного притягання. Перевіримо як ви засвоїли цей матеріал.

Учні працюють над завданнями(робота в парах)

I – B

- Яка з формул є математичним записом закону всесвітнього тяжіння?
А) $F=mg$ В) $F=G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Б) $F=ma$ Г) $m_1 a_1 = m_2 a_2$
- За законом всесвітнього тяжіння всі тіла ...
А) відштовхуються; В) притягуються і відштовхуються;
Б) притягуються; Г) не взаємодіють.
- Як визначається одиниця сили 1Н через основні одиниці СІ?
А) $\text{кг м}^2/\text{с}^2$; В) $\text{кг км}/\text{с}^2$;
Б) $\text{г м} / \text{с}^2$; Г) $\text{кг м} / \text{с}^2$.
- Визначити рівнодійну двох сил, які діють на тіло у протилежні сторони.
Величина сил 0,1кН і 600Н.
А) 700Н; В) 600Н;
Б) 500Н; Г) 400Н.
- Як зміниться сила притягання між двома тілами, якщо відстань між ними збільшити в 2 рази?
А) збільшиться в 2 рази; В) збільшиться в 4 рази;
Б) зменшиться в 2 рази; Г) зменшиться в 4 рази.
- Сила притягання між двома кулями $1 \cdot 10^{-2}\text{Н}$. Яка маса куль, якщо відстань між їх центрами 1м?

II – B

1. Закон всесвітнього тяжіння для двох тіл, що знаходяться на відстані R , маси яких m_1 і m_2 , записується ...
А) $F = GR^2/m_1m_2$ В) $F = G m_1m_2 R^2$
Б) $F = GR^2m_1/m_2$ Г) $F = G m_1m_2 / R^2$
2. Векторна фізична величина, що характеризує взаємодію тіл, називається ...
А) масою; В) силою;
Б) швидкістю; Г) прискоренням.
3. Величина сили вимірюється ...

- А) барометром; В) спідометром;
Б) манометром; Г) динамометром.
4. Визначити масу тіла, якщо сила 0,2 кН надає йому прискорення $0,5\text{ м/с}^2$.
А) 100кг; В) 250кг;
Б) 400кг; Г) 300кг.
5. Як зміниться сила притягання між кулями, якщо одну із них замінити іншою, маса якої в 2 рази менша?
А) зменшиться в 2 рази; В) не зміниться;
Б) збільшиться в 4 рази; Г) збільшиться в 2 рази.
6. Чому дорівнює сила гравітаційної взаємодії між двома кулями в момент зіткнення? Маса кожної кулі 200г, а діаметр 4см.

Учні, які сидять поряд обмінюються роботами. На екрані вчитель демонструє правильні відповіді, а учні перевіряють роботи, потім здають вчителю.

II. Актуалізація опорних знань.

1. Що називається гравітаційною взаємодією?
2. Записати на дошці закон всесвітнього тяжіння.
3. Сформулювати закон всесвітнього тяжіння.
4. Виразити із цієї формули гравітаційну сталу.
5. В яких одиницях вимірюється гравітаційна стала?
6. Чому дорівнює гравітаційна стала?
7. Що називається силою тяжіння?
8. Записати на дошці формулу сили тяжіння.
9. Що таке прискорення вільного падіння?
10. Що надає тілу прискорення вільного падіння?
11. Чому дорівнює прискорення вільного падіння?
12. Що можна сказати про прискорення вільного падіння на інших планетах?

III. Мотивація навчальної діяльності.

Дослід 1.

Якщо взяти в руки, а потім відпустити кульку, то віна обов'язково впаде. Кулька упаде і якщо підкинути її вертикально вгору або кинути її під кутом до горизонту. Чому падає кулька у всіх цих випадках? Діє на кульку сила тяжіння. Ця сила є причиною того, що тіла, які позбавлені опори або підвісу падають на Землю. Але як поведуть себе тіла, які знаходяться на опорі або підвісі? (Проблема)

Відповідь на це питання дамо на сьогоднішньому уроці.

IV. Повідомлення теми і мети уроку.

Отже, темою нашого уроку є: вивчення понять сили пружності та ваги тіла. Метою нашого уроку є: з'ясувати природу сили пружності та ваги тіла, ознайомитись із поняттям невагомості та перевантаження.
(Учні записують тему уроку в зошити).

План.

1. Види деформацій.
2. Що таке сила пружності.
3. Закон Гука.
4. Вага тіла.
5. Невагомість . Перевантаження.

V. Вивчення нового матеріалу.

Відомо, що тверді тіла зберігають свою форму та об'єм, однак при взаємодії із іншими тілами вони можуть змінювати свою форму, тобто деформуватися.

Деформація це – зміна форми або розмірів тіла.

Види деформацій: *стиснення, розтягу, зсуву, вигину, кручення.*

Дослід 2. Демонстрація 1) пружної деформації – розтяг пружини;

2) пластичної деформації – зміна форми пластиліну.

Дослід 3. На опорі знаходиться лист картону, на який покладено вантаж.

Що відбувається з листом?

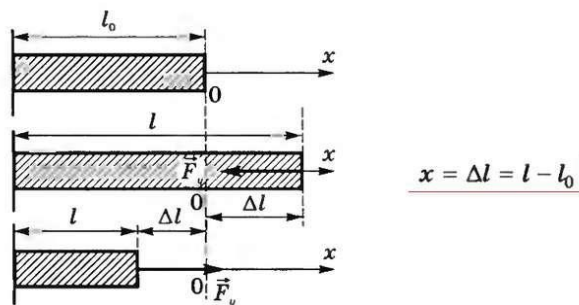
Він прогинається, тобто деформується, виникає сила пружності.

(відеофрагмент «Причина виникнення сили пружності»

Куди направлена сила пружності?

В сторону протилежну до зміщення.

Закон Гука



$$x = |l - l_0|,$$

видовження тіла.

$$F_{\text{пруж}} = kx,$$

k – жорсткість тіла (Н/м); $k = F_{\text{пр}}/x$

Закон Гука: *сила пружності прямо пропорційна видовженню тіла і діє в напрямку, протилежному напрямку зміщення частин тіла під час деформації.*

Відомо, що всі тіла складаються з атомів, а ті в свою чергу – з ядра, яке має позитивний заряд, і електронів, заряд яких негативний. Між зарядженими частинками існують сили електромагнітного притягання та відштовхування. Якщо тіло не деформоване, то сили притягання частинок дорівнюють силам відштовхування. У разі деформації взаємне розташування атомів у тілі змінилося. Якщо відстань між ними збільшується, то електромагнітні сили притягання стають більшими, ніж сили відштовхування і атоми притягуються одне до одного. Якщо відстань між частинками зменшується, то більшими стають електромагнітні сили відштовхування. Тобто частинки прагнуть повернутися до стану рівноваги. Отже, *сила пружності – прояв електромагнітної взаємодії частинок речовини.*

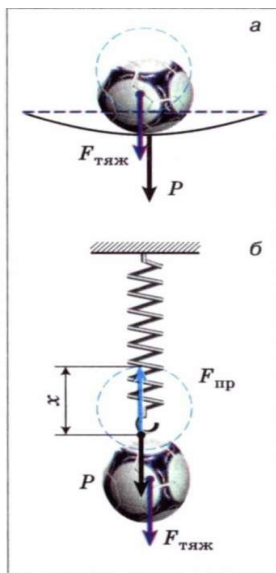
Учитель демонструє плитку шоколаду й повідомляє, що вона важить 100 г.
Завдання класу. Вкажіть фізичну помилку у висловленні вчителя.

Формулюється проблемне питання.

Що називають вагою тіла і від чого вона залежить?

Дослід 4. Підвісити до пружини важок. Що відбулося? – Важок почав падати, внаслідок притягання до Землі. Пружина деформується і виникає в ній сила пружності, направлена вгору. Деформується і важок, виникає сила пружності важка, яка направлена вниз і прикладена до тіла.

Дослід 5. . На опорі знаходиться лист картону, на який покладемо вантаж. Що відбулося? – Вантаж почав падати, внаслідок притягання до Землі. Картон деформується і виникає в ньому сила пружності, направлена вгору. Деформується і вантаж, виникає сила пружності вантажу, яка направлена вниз і прикладена до тіла.



$$F_{\text{тяж.}} = mg$$

$$F_{\text{тяж.}} = F_{\text{пр.}}$$

$$P = - F_{\text{пр.}}$$

$$P = mg$$

$$\text{Отже,} \quad \mathbf{P = mg}$$

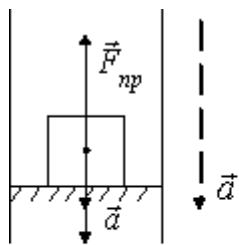
Вага тіла – це сила пружності, з якою внаслідок притягання до Землі тіло діє на горизонтальну опору або вертикальний підвіс.

У СІ одиниця ваги, як і будь-якої іншої сили, - ньютон (Н). Вага тіла прикладена до опори або підвісу. Вага тіла – це сила пружності, тому вага має електромагнітну природу.

Учні працюють у групах. (Фронтальний експеримент)

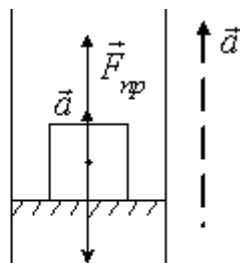
I група. З'ясуйте на досліді, як зміниться вага тіла, якщо підвіс разом з тілом піднімати вгору. Вивести формулу ваги тіла.

II група. З'ясуйте на досліді, як зміниться вага тіла, якщо підвіс разом з тілом опускати вниз. Вивести формулу ваги тіла.



$$\vec{P} = m(\vec{g} - \vec{a})$$

Рис. 2.2.22.



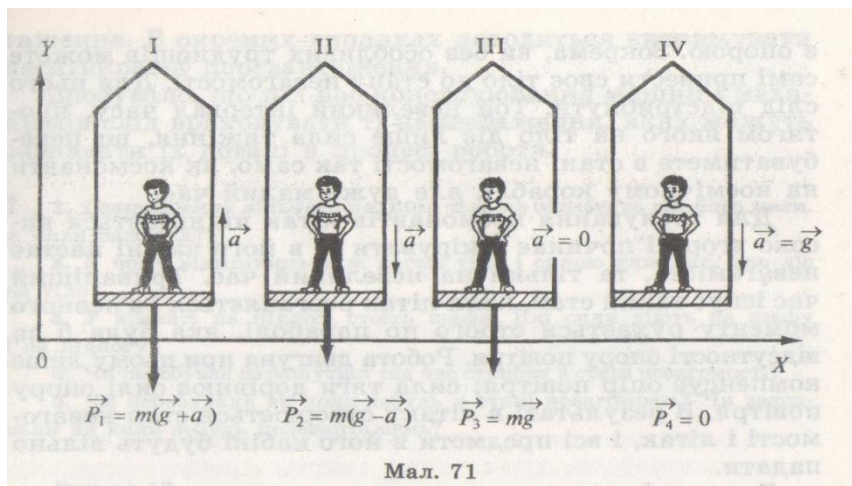
$$\vec{P} = m(\vec{g} + \vec{a})$$

Рис. 2.2.23.

III група. З'ясуйте на досліді, якою буде вага тіла, якщо опора разом з тілом вільно падає. Вивести формулу ваги тіла.

(Учні в групах виводять формули ваги тіла. На дошці і в зошитах заповнюємо таблицю).

$a=0$	a (вгору)	a (вниз)	$a = g$
$P = mg$	$P = m(g+a)$	$P = m(g-a)$	$P = 0$



Мал. 71

$P = 0$

Такий стан тіла називається невагомістю. На тіло і підвіс чи опору діє лише сила тяжіння. Тіло разом з опорою чи підвісом вільно падає з прискоренням g .

Далі учні розповідають про стан невагомості. (Це розповідь про космонавтів, які перебували у космічному польоті).

Після цього вчитель розповідає про стан перевантаження

Перевантаження – це збільшення ваги тіла, зумовлене прискореним рухом опори чи підвісу. Здорова натренована людина задовільно переносить 6-7 разове збільшення ваги на протязі 5хв.; 10-ти разове – 2хв. І навіть 12 разове – десятки секунд.

VI. Осмислення і закріплення знань.

Слідуюче завдання виконуємо в парах («сильніший» - «слабкіший»), по принципу: навчаюсь – навчаю.

I ряд. Задача. У кабіні ліфта стоїть людина масою 80 кг. Якою буде вага людини, якщо кабіна ліфта:

- а) піднімається вертикально вгору з прискоренням $0,3 \text{ м/с}^2$;
- б) рухається рівномірно;
- в) опускається з прискоренням $0,4 \text{ м/с}^2$;
- г) якою була б вага людини, коли б кабіна ліфта вільно падала?

II ряд. Задача. Ліфт починає підніматись з прискоренням 5 м/с^2 . Якою буде вага людини масою 60 кг? Піднімаючись ліфт розвинув сталу швидкість 10 м/с . Якою буде вага тіла у цьому випадку?

III ряд. Задача. Тіло масою 150 кг лежить на дні кабіни ліфта, що піднімається з прискоренням. Вага тіла під час цього руху становить 1800 Н. Визначте прискорення.

Учні пояснюють розв'язування задач.

VII. Підсумок уроку. Рефлексія.

- 1. Що нового я дізнався(лась) на сьогоднішньому уроці.
- 2. З якого питання потребую допомоги.
- 3. В якому питанні я можу допомогти моїм однокласникам.

VIII. Домашнє завдання.

- 1). § 12 – вивчити.
- 2). Вправа 12(1,2,4) – письмово.
- 3). Підготувати повідомлення за темою «Вплив невагомості на життєдіяльність організмів».