

Практичне заняття № 5.

Тема: Сила пружності. Сила тертя.

Мета: з'ясувати рівень засвоєння студентами вивченого матеріалу; навчити їх застосовувати свої знання в процесі розв'язування конкретних задач.

Тип заняття: закріплення знань.

Обладнання та наочність: картки, завдання, підручник, презентація.

Міждисциплінарні зв'язки: знання студентів з даної теми базуються на знаннях з попередніх курсів фізики.

Структура заняття*1. Організаційна частина.*

Перевірити присутність студентів на занятті та підготовленість аудиторії до розв'язування вправ.

2. Аналіз практичної роботи.

Зробити аналіз помилок студентів з виконаної практичної роботи.

3. Мотивація навчальної діяльності, повідомлення теми, мети та завдань заняття.

4. Актуалізація опорних знань.

Якісні задачі

1. Які з перелічених нижче сил належать до сил пружності:

а) сила, що діє з боку горизонтальної підлоги на шафу;

б) сила, що надає прискорення автомобілю, який рушає з місця на горизонтальній дорозі;

в) сила, з якою взаємодіють складені купкою на горизонтальній підлозі цеглини?

2. На шкалі динамометра відстань між сусідніми штрихами є однаковими. Наслідком якого закону це є?

3. Як можна використати силу пружності для вимірювання інших сил?

4. Чому небезпечно піднімати шахтну кліть ривками?

5. Як змусити вантаж вагою у 20 Н розтягувати пружину динамометра із силою, більшою за 20 Н?

6. Чому зав'язані шнурки не розв'язуються самі собою? Свою відповідь обґрунтуйте.

7. Чому борошно або крупа, висипані на стіл, утворюють конічну гірку, а вода розтікається тонким шаром?

8. Для чого смичок перед грою на скрипці натирають каніфоллю?

9. На якому фізичному принципі ґрунтується рух дощового черв'яка? Опишіть особливості сил тертя під час його руху.

10. Чи правильним є твердження: під час перетягування каната перемагає той, хто прикладає до каната більшу силу? Свою відповідь обґрунтуйте.

5. Розв'язування задач: [7]: 151, 157, 167, 172, 174, 216.

Розрахункові задачі

1. Коли пружину розтягують силою 8 Н, довжина пружини становить 14 см, а коли цю саму пружину розтягують із силою 12 Н, довжина пружини стає 16 см. Якою стане довжина пружини, якщо розтягувати її силою у 20 Н?

Розв'язок

Коли силу F , що розтягує пружину, збільшили на 4 Н, довжина l пружини збільшилася на 2 см. Відповідно до закону Гука, зв'язок між F і l є лінійним. Отже, якщо силу ще двічі збільшувати на 4 Н (від 12 до 20 Н), довжина пружини ще двічі збільшиться на 2 см (тобто від 16 до 20 см). (Відповідь: 20 см).

2. Сила в 30 Н розтягує пружину на 5 см. Яка сила може розтягнути пружину на 8 см?

3. Жорсткість пружини — 80 Н/м, а її довжина не в розтягнутому стані дорівнює 15 см. Побудуйте графік залежності довжини l пружини від модуля F сили, що розтягує її.

4. Обчисліть подовження сталевго троса, на якому повільно піднімають із дна водойми затонулу статую об'ємом 2 м³ і масою 7 т. Жорсткість троса — 2,5 МН/м.

5. Два хлопчика тягнуть кінці пружини жорсткістю 100 Н/м у протилежні боки. Яку силу повинен прикласти кожен із хлопчиків, щоб пружина розтяглася на 20 см?

6. Два однакові важки масою по 200 г, що з'єднані між собою пружиною, жорсткість якої дорівнює 230 Н/м. На скільки розтягнеться пружина, якщо тягти всю систему за один важок вертикально вгору із силою 4,6 Н? Масою пружини можна знехтувати.

7. Брусок масою $m = 2$ кг лежить на столі, коефіцієнт тертя $\mu = 0,3$. Яка сила тертя діє на брусок, якщо його тягнуть у горизонтальному напрямі із силою: а) 4 Н; б) 8 Н; в) 12 Н?

Розв'язок

Максимальне значення сили тертя спокою, що діє на брусок, $F_0 = \mu mg = 5,9$ Н. Доки прикладена сила F не перевищує F_0 , брусок перебуває в стані спокою, а модуль сили тертя спокою дорівнює F . Коли F стає більшою за F_0 , брусок ковзає по столу. При цьому на нього діє сила тертя ковзання, модуль якої дорівнює F_0 . (Відповідь: а) 4 Н; б) 5,9 Н; в) 5,9 Н).

8. Сталевий магніт масою $m = 100$ г «прилип» до вертикальної сталевго плити, притягуючись до неї із силою $F_1 = 10$ Н. Яку спрямовану вниз силу потрібно прикласти до магніту, щоб він ковзав по плиті? Коефіцієнт тертя дорівнює $\mu = 0,3$.

Розв'язок:

На рисунку показані сили, що діють на магніт. Магніт ковзає по плиті, якщо $F_2 + mg > F_{\text{терт}}$. Сила тертя ковзання $F_{\text{терт}} = \mu N = \mu F_1$, звідки $F_2 > \mu F_1 - mg$. (Відповідь: не менше, ніж 2 Н).

9. До якої швидкості може розігнатися автомобіль за 3 с, якщо коефіцієнт тертя між шинами й горизонтальною дорогою дорівнює 0,5?

10. Водій почав гальмування за швидкості автомобіля 90 км/год. Обчисліть час гальмування і гальмовий шлях, якщо коефіцієнт тертя — 0,5. Дослідіть, як залежать час гальмування і гальмовий шлях від початкової швидкості. Уважайте, що під час гальмування на всі колеса автомобіля діє максимально можлива сила тертя.

6. Підведення підсумків.

Узагальнення вивченого. Проведення фізичного диктанту (див. додаток).

7. Домашнє завдання: [3]: с. 62-84; [7]: В. 149, 159, 162, 164, 173, 177, 217.

Література:

1. Астрономія: 11 кл.: підручник для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / М. П. Пришляк; за заг. ред. Я. С. Яцківа. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – 160 с.: іл.

2. Фізика 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. – Х.: Видавництво «Ранок», 2011. – 320 с.: іл.

3. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти (автори: Головка М.В., Мельник Ю.С, Непорожня Л.В., Сіпій В.В. — Київ: Генеза, 2018. – 256 с.: іл.

4. Фізика (рівень стандарту, за навч. програмою авт.колективу під керівництвом Ляшенка О.І.): підруч.для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / В. Д. Сиротюк. – Київ : Генеза, 2018. – 256 с.: іл.

5. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (рівень стандарту) / В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий. – Харків: Сиція, 2011. - 304 с.

6. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с.: іл.

7. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед.освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.: іл.

8. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи / А. П. Римкевич. – 12-те видання. – Харків, ББН: 2002. – 208 с.