Відділ освіти Любешівської райдержадміністрації

Районний методичний кабінет

Загальноосвітня школа І-ІІІ ст. с. Деревок

***Система уроків по темі :***

***«Робота. Потужність.Енергія»***

Підготувала Поремчук Ольга

Борисівна, вчитель фізики

2016

Система уроків складена відповідно до чинної програми для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. В ній вміщено детальні розробки уроків з фізики, які містять план уроку, комплекс завдань і вправ для перевірки та закріплення матеріалу, що вивчається, додаткові і творчі завдання для розв’язування в класі та дома. До кожної теми підібрано цікаві фізичні факти, що дозволяють зробити урок більш різноманітним.

Матеріал розрахований на вчителів, студентів, учнів.

Автор-упорядник *Поремчук Ольга Борисівна, вчитель фізики*

*загальноосвітньої школи І-ІІІ ст. с. Деревок,*

*спеціаліст вищої категорії.*

Рецензенти: *Блеянюк Василь Тимофійович, методист методкабінету*

*відділу освіти Любешівської райдержадміністрації,*

*Оліфірук Надія Костянтинівна, голова районного*

*методичного об’єднання вчителів фізики.*

*Розглянуто на засіданні методичної ради РМК відділу освіти Любешівської райдержадміністрації (протокол № 3 від 28.02. 2016 року)*

**З** **М І С Т** Вступ………………………………………………………………………..

Урок 1. Механічна робота. Одиниці роботи……………………………..

Урок 2. Потужність та її одиниці…………………………………………

Урок 3. Розв’язування задач на розрахунок механічної роботи

й потужності………………………………………………………

Урок 4. Механічна енергія. Потенціальна енергія………………………

Урок 5. Кінетична енергія………………………………………………...

Урок 6. Перетворення механічної енергії.

Закон збереження енергії………………………………………...

Урок 7. Прості механізми…………………………………………………

Урок 8. Рухомий і нерухомий блоки. «Золоте правило» механіки…….

Урок 9. Коефіцієнт корисної дії механізму……………………………...

Урок 10.Лабораторна робота №11. «Визначення ККД похилої

площини»………………………………………………………...... Урок 11.Розвʼязування задач і вправ. Підготовка до контрольної

роботи………………………………………………………………

Урок 12.Контрольна робота з теми «Робота. Потужність. Енергія»…...

Список використаної літератури………………………………………….

**В С Т У П**

Освіта і виховання в кожній державі тісно пов’язані з національними, соціально-економічними, соціально-політичними процесами, які хвилюють суспільство, якими живе народ.

Проблема пізнання і самопізнання надзвичайно важливі у наші дні. Через пізнання самого себе, через самоосвіту і вміння працювати з підручником дитина розширює кругозір, збагачує себе духовно. Внутрішній світ дитини формується при проведенні різноманітних типів уроків, позакласних заходів, на місцевому матеріалі, при використанні інноваційних технологій. Тому вчителі повинні володіти різноманітними методами і прийомами успішного використання на практиці сучасних досягнень науки, передового педагогічного досвіду та формування і розвиток ключових компетенцій учня шляхом особистісно зорієнтованого підходу в навчально-виховному процесі.

Все це сприяє формуванню державницьких позицій особистості, виховує почуття патріотизму, естетичні смаки, екологічну культуру, а особливо, розширює кругозір дитини, сприяє розвитку її пізнавальних інтересів. Проте бажаних успіхів у навчанні і вихованні можна домогтися, якщо весь підхід у роботі вчителя і учня набере системного характеру, а не буде епізодичним.

Дана система уроків забезпечить вчителям успішне проведення уроків і стане доповненням до їхньої системи знань.

**Урок 1**

**Механічна робота. Одиниці роботи**

*Робота мучить, зате годує й учить.*

Прислів’я

***Мета:***  сформувати і розвивати в учнів наукові знання про механічну роботу, одиниці її вимірювання; вміння визначати значення механічної роботи; розвивати критичне та логічне мислення; формувати культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття:*** механічна робота, сила, джоуль

***Обладнаня:*** динамометр, тягарець масою 100 г.

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**ІІ. Розминка**

Звертаємо увагу на епіграф уроку. Учні зачитують його та обговорюють. Пригадують приказки та прислів’я про роботу.

**ІІІ. Актуалізація опорних знань**

***Вправа «Логікон»***

Заповніть порожні комірки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва сили | *Сила тяжіння* | Сила пружності | Сила тертя |
| *Точка прикладання* | Тіло | *Тіло або частини тіла* | *Тіло* |
| Напрям | *До цент-ру Землі* | Проти напрямку руху частинок | *Вздовж поверхні стикання проти напрямку* |
| Формула | F=mg | F=kx | F= N |

**ІУ. Мотивація навчальної діяльності**

У байці Леоніда Глібова «Лебідь, Рак і Щука» ідеться про таке:

Колись-то Лебідь, Рак і Щука

Приставить хуру узялись.

От троє разом запряглись,

Смикнули – катма ходу…

Як ви гадаєте, чи виконує хтось із них роботу? А можливо, -- всі? Що ми розуміємо під словом «робота» у повсякденному житті? У фізиці також розглядають поняття роботи сили. Цю величину було введено в механіку

в ХІХ ст., майже через 150 років після відкриття законів руху Ньютоном. З’явилася вона тоді, коли почали широко застосовувати різноманітні машини.

На сьогоднішньому уроці ми з’ясуємо з вами, що фізики розуміють під словом «робота» і чи збігається це з розумінням у повсякденному житті.

**У. Вивчення нового матеріалу**

*1.* ***Поняття «робота» в побуті та у фізиці***

*Бесіда*

У побуті роботою ми називаємо діяльність, яка втомлює людину. Втомитися можна, нерухомо сидячи за столом під час гри у шахи або лежачи на дивані і читаючи підручник з фізики. Дуже втомлюється вартовий, який нерухомо стоїть на чатах.

Хто з нас не чув влучних народних приказок «Не терши, не м’явши, не їсти калача», «Щоб рибу їсти, треба у воду лізти», «З лежні не справиш одежі» і т.д.? Усі вони відображають життєвий досвід народу – корисні для себе наслідки цілеспрямованих дій людина отримує при переміщеннях тіл, на які діють сили.

Слово «робота» супроводжує нас протягом усього життя. Однак у побуті цим словом ми називаємо будь-який вид людської діяльності: фізичну, розумову, творчу. У фізиці у це поняття вкладають інший зміст. Тут переміщення тіл вивчають як наслідок виконання механічної роботи. Щоб не переплутати «фізичну» роботу з будь-якою іншою діяльністю, її називають механічною роботою.

***Запис у зошиті :***

*Механічна робота виконується за трьох умов:*

1) на тіло під час виконання роботи безперервно діє сила;

2) тіло під час виконання роботи рухається ( якщо не все тіло цілком, то принаймні окремі його частини);

3) напрямок сили, що виконує роботу, не перпендикулярний до напрямку руху тіла.

Це і є основні ознаки механічної роботи. Якщо хоча б одна з цих умов не виконується, то механічна робота дорівнює нулю.

**Механічна робота – це фізична величина, що дорівнює добутку сили, що діє на тіло, на шлях, пройдений тілом у напрямі дії цієї сили.**

***Питання класу***

***•*** У яких із наведених прикладів слово «робота» вживається як фізичне поняття: а) конструктор виконує роботу в галузі літакобудування; б) піднімальний кран виконує роботу з підйому вантажу; в) сила тертя виконує роботу при гальмуванні автомобіля ?

• У яких з наведених прикладів тіла виконують механічну роботу:

а) хлопчик з’їжджає з гори на санчатах; б) учень розв’язує задачу, сидячи за партою; в) штангіст піднімає штангу; штангіст тримає штангу над головою; г) трактор оре поле; д) піаніст грає п’єсу.

• У сусіднє село один автомобіль перевіз 100 кг вантажу, а другий – 500 кг. Чи однакову роботу вони виконали? Чому ?

**Висновок.** Чим більша сила діє на тіло і чим довший шлях, пройдений тілом під дією сили, тим більша робота виконується.

Позначають роботу літерою *А.* Формула для визначення механічної роботи записують так: **A = Fl.**

В деякій додатковій літературі зустрінете позначення шляху через **S.**

Можна обчислити величини, від яких залежить робота за формулами: **F = A/l = A/S**

***2. Робота може бути додатною і від’ємною***

Залежно від того, куди напрямлена сила відносно руху, робота може мати значення як додатне, так і від’ємне. Якщо напрямок сили збігається з напрямком руху тіла, то механічна робота має додатне значення. Якщо напрямок сили протилежний напрямку руху тіла , то механічна робота від’ємна. Наприклад, розглянемо тягарець, який будемо тягти за допомогою динамометра по горизонтальному столу. Які сили діють на брусок?*(Сила тяжіння, сила реакції опори, сила пружності, сила тертя).* Тепер з’ясуємо, який знак має робота, що виконується цими силами? *(Учні висловлюють свої думки, учитель їх коригує).*

***3. Одиниці роботи***

Якщо взяти силу, модуль якої дорівнює 1 Н, а шлях, пройдений тілом під дією цієї сили, становить 1 м, то робота, виконана силою, становитиме 1 Дж. **1Дж = 1 Н • 1м**

Отже, одиницею роботи є  *джоуль* – це робота, виконана силою 1 ньютон на шляху 1 метр. Свою назву одиниця отримала на честь видатного англійського вченого Джеймса Прескотта Джоуля (1818-1889). Щоб учні повною мірою відчули, наскільки « мала» робота в 1 Дж, їм пропонується провести експеримент.

**Фронтальний експеримент.**  За допомогою динамометра учні піднімають тягарець масою 100 г на висоту 1 м. Виконана робота приблизно дорівнює 1 Дж.

Для зручності записів і розрахунків використовують такі кратні одиниці роботи: 1 кДж = 1000 Дж = 103 Дж

1 МДж = 1 000 000 Дж = 106 Дж

**УІ. Закріплення нового матеріалу.**

***1. Розв’язування задач (усно)***

*Задача 1.* Вуйко Славко, бажаючи створити затишок у своїй оселі, дві години штовхав шафу з одягом, але так і не зміг зрушити її з місця. Яку механічну роботу виконав вуйко Славко ?

*Відповідь:*  вуйко Славко не виконав жодної механічної роботи, оскільки, незважаючи на прикладену слабеньку силу вуйка Славка, шафа з місця не зрушила.

*Задача 2.* Поки друзі Петрика виконували суспільно корисну працю, Петрусь, маса якого 35 кг, виліз на самий вершечок дуба заввишки 12 м. Яку механічну роботу виконав Петрусь?

*Відповідь:* 35 кг маси Петрика помножимо на 10Н/кг. Отримаємо силу, яку Петрик прикладав, щоб видертися на дуба. Тепер цю силу помножимо на висоту дуба – 12 м. Отже, поки друзі Петрика витрачали час на суспільно корисну працю, Петрусь виконав чималу механічну роботу, що дорівнює 4200 Дж. Ось який працьовитий хлопчик сидить на дубі й благає, щоб його звідти зняли.

***2. (письмово)***

*Задача 3.* У якому із випадків виконана робота є більшою: при переміщенні тіла на відстань 80 см під дією сили 250 Н чи при переміщенні тіла на відстань 20 м під дією сили 5 Н?

*Дано: Розв’язання*

*S1 = 80 см = 0,8 м A1 = F1S1; A2=F2S2*

*F1* = 250 Н А1 = 250 Н ∙ 0,8 м = 200 Дж

S2 = 20 м А2 = 5 Н ∙20 м = 100 Дж

F2 =5 Н Таким чином, А1 › А2.

Порівняти A1 I A2

*Задача 4.* Піднімаючись сходами, ви виконали роботу, що дорівнює 104Дж. На який поверх ви піднялися? Відстань між поверхами 4 м.

*Дано: Розв’язання*

*А* = 104 Дж Припустимо m = 50 кг.

l1 = 4 м A = Fl; F = mg; A = mgl; l = A / mg

n-? l=104Дж/50кг.9,8Н/кг=20м l / l1 = 20 / 4 = 5;n=6.

Піднялися на 6 поверх (перший поверх збігається з поверхнею землі).

**Підсумки уроку**

Спробуємо відповісти на запитання, поставлене на початку уроку: чим відрізняються поняття роботи у повсякденному житті та у фізиці і намалюємо таблицю (в кінці зошита):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва фізичної величини | Позначення | Основна одиниця | Формула | Вимірювальний прилад |
|  |  |  |  |  |  |

**УІІ. Домашнє завдання**

1. Опрацювати § 41 підручника

2. Розв’язати задачі: вправа 24 3); 5).

3. Заповнити таблицю.

4. Підготувати повідомлення «Життя та діяльність Джеймса Прескотта Джоуля».

**Скарбничка цікавих фактів**

◄ *Хто придумав ?*

Термін «робота» у фізику ввів французький вчений Понселе у 1826 році.

◄ *Олин крок – багато чи мало?*

Крок людини еквівалентний роботі в 60,44 Дж (для людини масою 60 кг): занесення ноги – 2,8 Дж; горизонтальне переміщення тіла – 18,12 Дж;

Вертикальне переміщення тіла – 39,52 Дж.

◄ *Наше серце*

Протягом життя серце виконує таку ж роботу, яка потрібна була б для підйому поїзда на найвищу гору Європи -- Монблан (4810 м).

◄ *Хто він – сер Джоуль*

Джеймс Прескотт Джоуль (1818-1889) народився в Англії у родині власника пивоварного заводу. Через слабке здоров’я до 15 років Джеймс не відвідував школу. Але в 15 років під керівництвом відомого хіміка Джона Дальтона успішно освоїв математику, фізику та хімію. Після смерті батька, продавши свою частку спадщини, Джоуль приступив до самостійних наукових досліджень,вклавши у все це свої гроші. За своє досить довге життя він провів тисячі експериментів в галузі електромагнетизму , теплових явищ.

**Урок 2**

**Потужність та її одиниці**

*Фізика переводить техніку з галузі*

*випадкових знахідок на раціональну,*

*усвідомлену і кількісну дорогу.*

С.Вавилов

***Мета:***сформувати поняття потужності,її одиниць; розвивати інтелект, творчі здібності та пізнавальний інтерес учнів, формувати культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття***: потужність, ват.

***Обладнання***: таблиці для шифрограми та для головоломки.

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань

**Хід уроку**

**І**. **Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання**

1. *Перевірка теоретичного матеріалу*

Що таке механічна робота, від чого залежить її значення, як розрахувати роботу (1 учень).

1. *Перевірка виконання домашніх задач*

1. Вправа 24 3). Ящик вагою 80 Н підняли з підвалу завглибшки 2 м, а потім перетягли підлогою на відстань 2 м. У якому випадку була виконана більша робота? *Відповідь:* робота в обох випадках була однаковою. Вага тіла дорівнює силі, яку приклали до тіла, а переміщення, яке здійснило тіло рівні.

Отже, А = 80 Н ∙2 м = 160 Дж. (Усно пояснити).

1. Вправа 24 5) Яка робота виконується, коли кран підіймає вантаж масою 10 т на висоту 30 м? (біля дошки).

А = 10 000 кг ∙ 30 м ∙ 9,8 Н/кг = 3 000 000Дж =3 000кДж=3 МДж

*Гра «Голова думає – рука відповідає»*

Якщо сила в озвученому випадку виконує роботу, учні долонями рук.

• Сила тяжіння, що діє на м’яч, який лежить на землі.

• Сила опору, що діє на камінь, який падає з деякої висоти.

• Сила пружності, яка виникає при розтягуванні пружини

• Виштовхувальна сила, що діє на камінь, який піднімають зі дна річки.

• Сила тяги автомобіля, який рухається прямолінійно.

• Сила тяжіння, що діє на супутник, який рухається навколо Землі.

• Сила тертя, що діє на автомобіль, який гальмує

4. *Перевірка заповнення таблиці*

1 -- Механічна робота -- А -- Дж -- А=Fl; A=FS.

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності**

***1. Поняття потужності ( бесіда)***

Ви зібралися в гості до бабусі. Можна добратися до неї на автобусі, можна на велосипеді, а можна піти пішки.

**Питання класу**

• Чи однакова робота буде виконана в усіх трьох випадках? (Так, робота однакова).

• А чим відрізняються ці варіанти (*Буде витрачений різний час).*

Отже, на виконання однієї й тієї ж роботи різним пристроям потрібен різний час. Піднімальний кран піднімає важку цеглу на висоту спорудженого будинку за кілька хвилин, у той час як робітники витратили б на виконання тієї ж роботи цілий день.

**Запис у зошит:** Швидкість виконання роботи називають потужністю. Той механізм, що виконує цю роботу швидше, вважається потужнішим.

**Питання класу**

**•** Хто виконує більше роботи за однаковий час – людина з лопатою чи трактор ? (*Трактор*)

• Чим же людина як машина, що здатна виконати механічну роботу, відрізняється від трактора? (*Час виконання роботи різний).*

• Які величини необхідно знати, щоб визначити потужність ?( *Роботу і час виконання роботи)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **По** | рів | туж | ню | ність | **--** | Є | це | від | ха | но | рак | ше | Те |
| до |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Нню |
| но |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Рис |
| но |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ро |
| на |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ти |
| сель |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Бо |
| ко |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ка |
| чи |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ти |
| ви |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Швид |
| і |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | До |
| ло |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Кос |
| ти |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ча |
| бу | бо | ї | ро | Ї | ня | кий | нан | я | ко | за | ви | су | Ті |

Дізнатися, що ж таке потужність, вам допоможе розгадування головоломки. Рухаючись за годинниковою стрілкою, прочитайте визначення потужності.

*Відповідь:*  ***Потужність*** *– це фізична величина, що показує швидкість виконання роботи і чисельно дорівнює відношенню роботи до часу, за який вона виконується.*

Недарма кажуть, що не тим крапля камінь довбає, що сильна, а тим, що часто падає. Величина виконаної роботи залежить від того, скільки часу працювала машина. Спортсмен, який піднімає штангу, у цю мить потужніший за доброго коня. Але піднімати штангу протягом усього дня він не зможе.

Потужність позначається літерою N. Її можна визначити за форм*у*лою: N =.

(*Запишіть формулу у вигляді трикутника).* Спробуйте прочитати формули для роботи та часу, використовуючи потужність.

А

**N t**

***2.Одиниці потужності***

Потужність вимірюють у ватах (Вт). При потужності **1Вт** робота в

**1 Дж** виконується за **1 с: 1 Вт = 1Дж / 1 с.**

Це дуже маленька величина, достатня, щоб синичка перелетіла з однієї гілочки на іншу. Одиниця вимірювання потужності дістала свою назву на честь англійського вченого – «Архімеда» ХУІІІ століття -- Джеймса Ватта (1736-1819).

*Похідні одиниці:*

*1* мікроват = 1 мкВт = 0,000001 Вт = 10-6 Вт;

1 міліват = 1 мВт = 10-3 Вт;

1 кіловат = 1 кВт = 103 Вт;

1 мегават = 1 МВт = 1 000 000 Вт = 106  Вт.

Існує позасистемна одиниця потужності ***– кінська сила***. Справа в тому, що на світанку машинобудування потенційному споживачеві було звичніше і зрозуміліше пояснення, що потужність даного механізму дорівнює 20 кінським силам, тобто механізм здатний замінити собою 20 коней. У повсякденному житті середня потужність дорослої людини становить 70-100 Вт, а середнього коня – 730 Вт.

***3. Інші формули для визначення потужності***

Потужність пов’язана зі швидкістю руху: **N = A / t = Fl / t = Fv**

Якщо відомі потужність двигуна і значення сил опору, то можна розрахувати можливу швидкість автомобіля чи іншої машини, яка виконує роботу: **v = N / F.**

*Висновок:* з двох автомобілів за рівних сил опору більшу швидкість матиме той, у якого потужність двигуна більша.

Кожен конструктор знає, що для збільшення швидкості руху автомобіля, літака чи морського судна потрібно, або збільшувати потужність двигуна, або зменшувати сили опору. Оскільки збільшення потужності пов’язане зі збільшенням витрат пального, то засобам сучасного транспорту, як правило, надають специфічної обтічної форми, за якої опір повітря буде найменшим, а всі рухомі частини виготовляють так, щоб сила тертя була мінімальною.

**ІУ. Закріплення нового матеріалу**

**Питання класу**

• Два хлопчики (різної маси) наввипередки вибігли на третій поверх будинку, показавши при цьому однаковий час. Чи однакову потужність вони розвивали при цьому ? *Відповідь:* потужність буде різною, адже маси хлопчиків різні, тому і робота буде різною.

**Розв’язування задач**

***Задача 1.*** Яка потужність людини при ходьбі, якщо за 1год вона робить 5 000 кроків і за кожний крок виконує роботу 40 Дж ?

*Дано: Розв’язання*

t = 1 год = 3600 с N = A/t ; N = A1n / t;

n = 5000N = 40 Дж ∙5000 / 3600 с = 55,6 Вт

А1 = 40 Дж *Відповідь:* Потужність дорівнює 55,6 Вт.

N - ?

***Задача 2.*** Яку потужність розвиває штангіст, яку штангу масою 125 кг він піднімає на висоту 70 см за 0,3 с ?

*Дано: Розв’язання*

m= 125 кг N = A/t ; A =Fl ; F = mg ; N = mgl /t

l= 70 см = 0,7 м N = 125 кг 9,8Н/кг 0,7 м / 0,3 с =2916,7 Вт

t= 0,3 с *Відповідь:* потужність становить 2916,7 Вт

N - ?

***Задача 3.*** Створений в Україні важкий літак Ан-124 «Руслан» є найбільшим у світі літаком, який будується серійно. Сила тяги кожного з чотирьох його двигунів становить 250 кН. Яку потужність розвивають двигуни, коли літак летить зі швидкістю 810 км / год ?

*Дано: Розв’язання*

F=250кН=25 ∙103Н N= Fvn

v= 810км/год=225м/с N =25 ∙ 103 Н ∙225 м/с ∙4 = 22500 ∙103Вт=

n = 4 = 22,5 МВт

N - ? *Відповідь:* потужність 22,5 МВт

**Підсумки уроку**

***Інтерактивна вправа «Мікрофон»***

*Закінчіть речення:*

На уроці ми вивчили…

Потужність—це

Одиницею вимірювання потужності є …

Мені найбільше сподобалось…

**У.Домашнє завдання**

1. Опрацювати § 47 підручника.

2. Розв’язати задачі вправи 29 2); 4).

3. Доповнити таблицю «Фізичні величини»

4. Підготувати повідомлення з теми «Джеймс Ватт, ват і кінська сила», «Діапазони потужностей у природі та техніці».

**Скарбничка цікавих фактів**

*◄ Хто ж потужніше ?*

Людина на дуже короткий час може розвивати потужність більшу, ніж кінь. Приміром, потужність штангістів у ривку може досягати 4000 Вт, що дорівнює потужності невеликого автомобіля і у 5 разів перевищує середню потужність коня.

◄ *Найпотужніший…*

… сучасний автомобіль – МакларенF1. Його потужність досягає 627 кінських сил.

◄ *Сучасні автомобілі*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель | Toyota Camry | Honda Accord | Ford Escape | Jeep Grand  Cherokee | Lexus LS 430 | BMW  M 5 |
| Кількість циліндрів | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| Потужність,к.с. | 192 | 200 | 200 | 235 | 290 | 394 |

**Урок 3**

**Розв’язування задач на розрахунок механічної роботи й потужності.**

*Три кити особистої відповідальності:*

*кит перший – дія;*

*кит другий – віра в себе;*

*кит третій – усвідомлення.*

Дон Рубін.

***Мета:*** узагальнити і систематизувати знання про механічну роботу й потужність; розвивати уміння розв’язувати задачі на цю тему; створити ситуацію успіху для кожного учня; розвивати логічне мислення та пізнавальний інтерес; перевірити якість засвоєння даної теми; формувати культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття:*** механічна робота й потужність, джоуль, ват, сила, час, шлях.

***Обладнання:*** картки із завданням

***Тип уроку:*** формування вмінь і навичок.

**Хід уроку**

**І**. **Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання**

*1. Перевірка теоретичного матеріалу*

Що таке потужність, основні формули, одиниці вимірювання потужності (1 учень).*2. Перевірка виконання домашніх задач*

*Вправа 29 2) (усно)*: Кран підіймає рівномірно вантаж масою 5 т на висоту 10 м за 20 с. Яку потужність розвиває кран? *Відповідь:* А = Fl=mgl;

N=mgl / t; N= 5000кг∙ 9,8 Н/кг ∙10м / 20 с = 24,5 кВт.

*Вправа 29 4) (біля дошки).* Кран піднімає вантаж масою 3 т рівномірно зі швидкістю 30 м/хв.. Яку потужність розвиває двигун крана? *Відповідь:*

30 м/хв. = 30 : 60 м/с = 0,5 м/с. ; 3 т = 3000 кг

N = Fl = mgv; N = 3000 кг 9,8 Н/кг 0,5 м/с = 14700 Вт = 14,7 кВт

*3. Перевірка заповнення таблиці*

2. -- Потужність -- N -- Bт -- N= A:t; N= Fv ---

**ІІІ. Розминка**

***Вправа «Загальна обдарованість»***

Народна мудрість стверджує, що необдарованих людей немає, а є…

Як ви гадаєте, що ж заважає розкриттю наших талантів? Запропонуйте своє закінчення афоризму.(*Обговорення проблеми, ознайомлення з правильною відповіддю*). Отже, необдарованих людей немає, а є зайняті не своєю справою. Звичайно, талановитий і кожен учень класу. Які таланти ви цінуєте в собі найбільше? Розкажіть про них. Сподіваюсь,що сьогоднішній урок допоможе вам розкрити всі ваші таланти.

**ІУ. Актуалізація опорних знань**

***1. Презентація повідомлень:*** *«Життя та діяльність Джеймса Пескотта Джоуля», «Джеймс Ватт, ват і кінська сила», «Діапазони потужностей у природі та техніці».*

***2. Вправа «Встанови відповідність»***

Механічна робота -- N= (1) *Відповідь: (2)*

Потужність -- A=Fl (2) (3)

Робота сили тяжіння -- N=Fv (3) (4)

A=mgh (4)

**У. Основнийзміст уроку**

*1.****Розв’язування задач***

1. Щохвилини будівельник піднімає і кладе на висоту 1,5 м 40 цеглин масою 3,2 кг кожна. Якою є середня потужність? *Відповідь:* N ==;

N= 3,2 кг 9,8Н/кг 1,5м 40 / 60с = 8 Вт

2. Локомотив тягне вантажний потяг масою 500 т горизонтальною ділянкою колії. Яку потужність розвине локомотив, якщо швидкість його руху дорівнює 54 км/год? Коефіцієнт опору руху дорівнює 0,0015.

*Відповідь:* N = Fv; N=ϻFv= ϻmgv.N=0,0015.5.105кг.9,8Н/кг.15м/с=

=1,125.105Вт= 112,5 кВт.

3. Пружину динамометра жорсткістю 40Н/м розтягнули силою 4 Н.Яку роботу при цьому було виконано?

*Відповідь:*A=Fl; F=kx; x=F/k. x=l=4H/40H/ м =0,1м,

А=4 Н 0,1 м=0,4 Дж.

4. З колодязя завглибшки 3,5 м щохвилини насос подає 60 л води у бак, який розташовано на висоті 2,5 м. Якою є потужність?

*Відповідь:* Н= h1+h2= 3,5 + 2,5 = 6; N=A/t=FH/t=mgH/t= VgH/t

N=1000 кг/м3 ∙ 9,8 Н/кг ∙ 6м ∙ 60.10-3 м3 / 60 с = 60 Вт

5. Вправа 29 11). Підіймач потужністю 2кВт піднімає вантаж із середньою швидкістю 4 м/с на висоту 5 м. Яка при цьому виконується робота?

*Відповідь:*N=Fv; F=N/v; F= 2000 Вт : 4 м/с =500 Н,

А=Fh; А= 500 Н ∙ 5 м = 2500 Дж

1. ***Тестова перевірка засвоєння знань по даній темі .***

*Варіант 1. (короткий інструктаж).*

1. Механічну потужність вимірюють у джоулях.

2. Швидкість виконання роботи від потужності не залежить.

3. Потужність механізму від сили, яку він розвиває, не залежить.

4. Механічну потужність вимірюють у ватах.

5. Потужність двигуна автомобіля залежить від швидкості його руху.

6. За відповідних умов роботу може виконувати будь-яка сила незалежно від її природи.

7. Одна кіловат-година дорівнює одному джоулю.

8. Кількість роботи, яку виконує машина чи механізм за певний час, від їх потужності не залежить.

9. Чим потужніший механізм, тим з більшою силою він діє на інші тіла.

10. Механічну роботу вимірюють у джоулях.

11. Щоб тіло виконувало роботу, цілком достатньо того, щоб на це тіло діяла сила.

12. Механічну роботу здатна виконувати лише людина.

13. Потужність визначають швидкістю виконання роботи.

14. Коли тіло вільно падає, жоден вид роботи не виконується.

15. Потужність дорівнює відношенню роботи до часу, протягом якого виконувалася ця робота

16. Під час падіння тіла сила тяжіння, що діє на нього, виконує мех. роботу.

17. Потужність дорівнює добутку роботи і часу, протягом якого виконувалася робота.

18. Потужність будь-якого двигуна є однією з його основних характеристик.

19. Сила тертя ніколи роботу не виконує.

20. Якщо під дією сили тіло не переміщується, то робота не виконується.

21. Всі машини і механізми, створені людиною, призначені для виконання механічної роботи.

22. Числове значення виконаної роботи можна знайти шляхом вимірювань.

23. Одна кіловат-година дорівнює 3,6 мегаджоулів.

24. Механічну роботу вимірюють у ватах.

*Відповідь: «1» - правильна відповідь, «2» - не правильна відповідь.*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Відповідь | № | Відповідь | А | Б |
| 1 | 2 | 13 | 1 | 1 | 4 |
| 2 | 2 | 14 | 2 | 2 | 13 |
| 3 | 2 | 15 | 1 | 3 | 9 |
| 4 | 1 | 16 | 1 | 5 | 18 |
| 5 | 2 | 17 | 2 | 6 | 19 |
| 6 | 1 | 18 | 1 | 7 | 23 |
| 7 | 2 | 19 | 2 | 8 | 22 |
| 8 | 2 | 20 | 1 | 10 | 24 |
| 9 | 1 | 21 | 1 | 11 | 20 |
| 10 | 1 | 22 | 1 | 12 | 21 |
| 11 | 2 | 23 | 1 | 14 | 16 |
| 12 | 2 | 24 | 2 | 15 | 17 |

**УІ. Підсумки уроку**

Оцінювання знань учнів.

**УІІ. Домашнє завдання**

1. Повторити § 41, 47.

2. Вправа 24 6) ; 29 12).

3. Підготувати повідомлення «Енергія вітру», «Енергія Сонця», «Енергія підземного тепла», «Біоенергетичні технології».

**Урок 4**

**Механічна енергія. Потенціальна енергія**

*У природі немає нічого недоцільного*

М. де Монтель

***Мета уроку:*** ввести та з’ясувати фізичний зміст поняття про фундаментальну характеристику руху й взаємодії тіл – енергії; сформувати поняття потенціальної енергії; ознайомити учнів із проблемами пошуку та використання нових екологічно чистих джерел енергії, виховувати в них екологічно спрямоване мислення, бережливе та господарське ставлення до

природи; формувати вміння учнів спостерігати, аналізувати та описувати фізичні явища.

***Основні поняття:*** енергія, механічна енергія, потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею та пружно деформованого тіла.

***Обладнання:*** кулька, підвішена на нитці, ящик з піском, ножиці, брусок, гумовий шнур, пружина, цеглина.

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань.

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання**

*1. Перевірка виконання домашніх задач (біля дошки):*

*1. Вправа 24 6).* Автомобіль масою 1,5 т рухається рівномірно горизонтальною поверхнею шляху завдовжки 200 м. Визначити роботу, яка виконується на цій ділянці шляху, якщо сила тертя становить 0,02 від ваги автомобіля. *Відповідь:*A=Fl= Pl= ϻmgl; A=0,02 •1,5 . 103 кг•9,8Н/кг • 200 м = = 4 кДж.

*2. Вправа 29 12).* За який час підіймач потужністю 10 кВт піднімає вантаж масою 2000 кг на висоту 20 м, якщо вантаж переміщується рівномірно?

*Відповідь: N=A/t = mgh / t; t= mgh/N; t=2000 кг* • 9,8 Н/кг • 20 м / 10 000 Вт =40 с.

**ІІІ. Розминка**

***Розшифруйте анаграми:***

т х н а -- *птах*

у д о ь д ж -- *джоуль*

а т в -- *ват*

т о б а о р -- *робота*

т с о ж і п ь у н *-- потужність*

л н с о -- *слон*

Серед складених слів обрати слова, що стосуються вивченої теми, та пояснити їх зміст.

**ІУ. Мотивація навчальної діяльності**

Часто під час характеристики людини ми використовуємо слово «енергійна». Що це означає ? *(Учні відповідають).*

Поняття енергії використовують і у фізиці. Що ж це за характеристика? Що вона показує? Коли тіло має енергію? На ці та інші запитання ми сьогодні з вами спробуємо дати відповідь.

**У. Сприйняття навчального матеріалу**

**1*. Поняття енергії***

***Енергія –*** це фізичний термін, автором якого є англійський професор Уїльям Томсон. Енергію не можна побачити. Її не відчуєш на смак або на дотик. Мабуть, тому про неї навіть не здогадувалися ані Галілей, ані Ньютон, не кажучи вже про Архімеда. Але Джоуль разом з Томсоном довели, що енергія існує. Як тільки якесь тіло починає виконувати механічну роботу, воно відразу починає використовувати накопичену раніше енергію. Це як купівля морозива. Купити порцію смачного морозива за одну гривню можна, лише узявши цю гривню у мами. У гаманці кількість грошей зменшилася – це схоже на зменшення енергії. У тебе в руці порція морозива -- це начебто робота. А от про те, скільки усього грошей у маминому гаманці накопичено, можна дізнатися, лише витративши їх геть усі на морозиво. Тільки б не застудитися !

Над столом піднімаємо який-небудь предмет, наприклад гирю.

***Питання класу:***

• Чи виконується в цей момент (поки гиря нерухома) механічна робота? (Ні, тому що гиря не рухається).

• А чи є в гирі можливість виконати роботу? (Так, якщо вона почне падати, то при цьому виконається робота).

• *Демонстрація 1.* Демонструємо дослід із кулькою, підвішеною на нитці над ящиком з піском. Ножицями перерізаємо нитку. Кулька падає.

* Яка сила утримує кульку, що висить на нитці ?
* Яка сила діяла на кульку після того, як перерізали нитку?
* Чим відрізняється кулька, що лежить у ящику, від кульки, що висіла на нитці?*(Відповідь. Взаємним розміщенням кульки та стола, а також тим, що кулька, яка висіла на нитці, здатна виконати роботу, а та, що в піску, -- ні).*

***Висновок.*** Якщо тіло або кілька взаємодіючих між собою тіл можуть виконати роботу, то кажуть, що вони мають енергію. Тому виходячи з наших дослідів можна сказати, що всі тіла мають енергію.

**Енергія – це фізична величина, що показує, яка робота може бути виконана при переміщенні тіла.**

Чим більшу енергію має тіло, тим більшу роботу воно може виконати. Енергію можна розглядати як свого роду «запас» можливої роботи. Тому і вимірювати ми її будемо в джоулях. Позначають енергію буквою *Е.* Отже, мірою зміни енергії є робота.

***2. Види енергії***

Встановлено, що енергія може існувати в різних формах. Пригадайте, які види енергії ви знаєте? *(Учні пригадують (механічна, атомна, внутрішня, електрична, хімічна, вітрова, сонячна, магнітна, теплова тощо).*

Сьогодні ми зупинимося на механічній енергії, яка залежить від швидкостей тіл та взаємного розміщення тіл або частин тіла, що взаємодіють. Розрізняють два види механічної енергії: кінетичну та потенціальну.

***3.Потенціальна енергія тіла, піднятого над поверхнею Землі***

Повернемося до досліду, який ми проводили з гирею. Падаючи, вона здатна виконати роботу, а отже, має енергію, що зумовлена взаємодією гирі з Землею. Таку енергію називають *потенціальною.*

**Потенціальна енергія – це енергія, зумовлена взаємодією тіл або частин одного тіла.**

Щоб цю енергію накопичити, достатньо підняти тіло над Землею. З’я-суємо зв’язок між потенціальною енергією тіла, піднятого над поверхнею Землі, та механічною роботою. Щоб рівномірно підняти тіло масою m на висоту h над поверхнею Землі, потрібно виконати роботу

A= Fl = mgh.

Механічна робота дорівнює зміні енергії, тому, обравши за нульовий рівень поверхню Землі, можна вважати, що потенціальна енергія на поверхні Землі дорівнює нулю, тоді Eп= mgh.

Значення потенціальної енергії залежить від вибору нульового рівня. Піднімемо підручник над столом (*продемонструвати*). Відносно поверхні столу значення енергії буде одне, відносно підлоги значення її збільшиться, а відносно поверхні Землі стане ще більшим. **Отож, значення потенціальної енергії є відносним.**

***4. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла***

Є ще одна можливість накопичити потенціальну енергію – тіло можна розтягнути або стиснути (деформувати).  *(Продемонструвати деформацію гумового шнура або звичайної пружини).* Робота виконуватиметься кожного разу, коли деформація зникатиме, а тіло набуватиме первинної форми і розмірів. Отже, пружно деформоване тіло має потенціальну енергію. Наприклад, таку енергію має натягнута тятива лука, деформована пружина в механічних годинниках тощо.

**УІ. Закріплення нового матеріалу**

*1. Усне розв’язування задач*

• Дві однакові кульки підняті на різну висоту. Яка кулька має більшу потенціальну енергію? *Відповідь: якщо h1 › h2, то En1* › En2  і навпаки.

• У чому проявляється відносність величини потенціальної енергії ?

*Відповідь.* Еп залежить від нульового рівня.

• Який вид механічної енергії має пружина заведеного годинника?

*Відповідь:* потенціальна енергія деформованої пружини.

• Залізний і дерев’яний бруски однакового об’єму підняті на однакову висоту. Який брусок має більшу потенціальну енергію? *Відповідь:*m3 › mд,тоЕпз› Епд.

*2. Письмове розв’язування задач*

1. Молот копра для забивання паль масою 500 кг падає з висоти 10 м. Чому дорівнює потенціальна енергія молота на висоті 4 м? Чому дорівнює виконана ним робота ? *Відповідь:*En = mgh2; En = 500кг•9,8Н/кг•4м=20000Дж

A = mgh ; A =500кг•9,8 Н/кг•10м = 50 000 Дж= 50 кДж.

**УІІ. Підсумки уроку**

***Вправа «Результат»***

Учні по черзі роблять висновки про те, чого вони навчилися на уроці, з’ясовують, якого результату досягли.

**УІІІ. Домашнє завдання**

1. Опрацювати §43 підручника.

2. Вправа 26 2).

3. Доповнити таблицю «Фізичні величини».

**Презентація учнівських проектів**

*Матеріали до проекту «Енергія вітру»*

За підрахунками вчених, загальний вітроенергетичний потенціал Землі в 30 разів перевищує річне споживання електроенергії в усьому світі. Однак використовується лише мізерна частина цієї енергії.

Але так було не завжди. За даними статистики, в дореволюційній Росії налічувалось близько 30 тис. вітряків. Ця нехитра установка була також атрибутом майже кожного села України.

Можливості використання цього виду енергії в різних місцях Землі неоднакові. Для нормальної роботи вітрових двигунів швидкість вітру не повинна в середньому за рік падати нижче 4—5 м/с, а краще, коли вона становить 6—8 м/с. Шкідлива і надто велика швидкість вітру, оскільки він може її поламати.

Найбільш сприятливі зони:

• узбережжя морів і океанів;

• степи;

• тундра;

• гори.

Найбільш сприятливі зони використання енергії вітру в Україні: узбережжя Чорного моря, особливо Крим, а також Карпати, південні степові райони.

Першим будівничим ВЕС в Україні був Ю.Кондратюк. Побудована ним 1931 року поблизу Севастополя ВЕС потужністю 100 кВт забезпечувала струмом міську мережу понад десять років. Кондратюк проектував більш потужні ВЕС на 5 і 10 тис. кВт, та розпочалася війна, він пішов на фронт і загинув 1941 р., а проекти його ВЕС так і залишились в архівах. Нині на Заході, в Данії та США, серійно випускають невеликі ВЕС потужністю від1,5 до 100 кВт.

Під час роботи ВЕС навколишнє середовище не зазнає жодних забруднень. Єдині негативні впливи – це низькочастотний шум робочих вітряків та ще випадкова загибель птахів, що потрапляють у лопаті двигунів.

*Матеріали до проекту «Енергія Сонця»*

Сонце є найпотужнішим джерелом екологічно чистої енергії. На кожний квадратний метр поверхні земної атмосфери припадає 1300 Вт сонячної енергії, проте до земної поверхні вона доходить не вся. Лише 3,5 % сонячної енергії, що припадає на Землю, може забезпечити всі енергетичні потреби людства на необмежений час.

Найбільших успіхів досягнуто в установах так званої «малої енергетики».

Напрями використання сонячної енергії:

• одержання електроенергії;

• побутового теплота;

• високотемпературного тепла в промисловості;

• на транспорті.

Для одержання електроенергії використовують кілька методів. З них найперспективнішим вважається метод безпосереднього перетворення сонячного випромінювання на електричну енергію за допомогою сонячних батарей.

Нині такі батареї застосовуються ще обмежено: на космічних станціях, ретрансляторах, телефонних станціях у пустельних місцевостях для живлення невеликих радіостанцій геологів, навігаційних маяках. Широко використовуються сонячні батарейки, вмонтовані в мікрокалькулятори, електронні іграшки. Сонячна енергія може використовуватись і на транспорті – для енергоживлення автомобілів, невеликих суден і навіть літаків.

Сонячна енергія може використовуватися для одержання побутового тепла – опалення житлових приміщень. Розроблено проекти сонячних будинків, які вже реалізовано в різних країнах (США, Туркменістан, Узбекистан). Використовується сонячне проміння, що падає на дах і стіни будинку, вкриті спеціальними колекторами тепла. В експериментальних сонячних будинках, споруджених в США, крім колекторів-збирачів тепла, дахи вкривають ще сонячними батареями, що забезпечують будинки електроенергією протягом дня. Це допомагає значно заощадити.

Сонячна енергія в південних районах може бути використана також для готування їжі, сушіння зерна та фруктів, опріснення води, підйому води з глибоких колодязів. У промислових масштабах із сонячної енергії можна одержати високотемпературне тепло (до 38000С) у печах. Такі печі працюють у Франції та Узбекистані. Діють вони за тим самим принципом, що й СЕС із парогенераторами:система геліостатів спрямовує сонячні промені на велике параболічне дзеркало, у фокусі якого розміщують проби металів, сплавів чи мінералів для плавки.

Сонячні електростанції не забруднюють навколишнього середовища. Щоправда, вони займають великі площі земель, утворюють тінь. Проте на Землі є близько 20 млн км2 пустель. У цих зонах землі не придатні для сільського господарства, потік сонячної енергії найвищий і кількість хмарних днів протягом року мінімальна. На думку вчених, для задоволення енергетичних потреб цивілізації достатньо зайняти батареями від 1 до 3 млн км2 пустель, тобто всього 5 – 15 % цих земель.

Електроенергію можна одержати також за допомогою генераторів, що використовують теплову дію сонячних променів (паротурбінні, термоіонні й термоелектричні генератори). Однією з таких станцій є сонячна електростанція (СЕС), споруджена в Криму поблизу Керчі. Це станція баштового типу. Потужність станції становить 1200 кВт. Сонячна енергія має велике майбутнє.

*Матеріали до проекту «Енергія підземного тепла»*

Геотермальна енергетика базується на використанні природної теплоти Землі.

Як відомо, із заглибленням під землю зростає температура. За оцінками фахівців, у земній корі до глибини 7 – 10 км акумульоване тепло, загальна кількість якого в 5 тис. разів перевищує теплоємність усіх видів викопаного палива, що є на Землі. Теоретично лише 1 % тепла, що міститься в земній корі до глибини 5 км, вистачило б для того, щоб вирішити енергетичні проблеми людства на найближчі 4 тис років. На практиці це джерело енергії використовується ще дуже мало.

Найкращі результати досягнуто в районах активної вулканічної діяльності, наприклад, в Ісландії, на Камчатці, де близько до поверхні залягають термальні води. Через свердловини гаряча водяна пара надходить у турбіни й виробляє електроенергію.

Відпрацьована гаряча вода використовується для опалення будинків, теплиць, тваринницьких ферм. В холодній Ісландії в оранжереях, які обігріваються термальними водами, навіть вирощують банани, а столиця країни Рейк’явік протягом останніх 40 років повністю опалюється підземним теплом.

У США (штат Нью-Мексико) працює інша термальна електростанція. Тут на глибині 4 км скельні породи нагріті до температури 185 0С. Вода, що закачується насосами через свердловину, нагрівається й уже у вигляді пари з температурою 150 0С повертається на поверхню, де обертає турбіни електростанції, що живить електроенергією селище з двотисячним населенням, а відпрацьована гаряча вода подається в систему центрального опалення.

В Україні досі немає жодної установки такого типу, проте перспективними зонами для використання геотермальної енергії є Карпати, Закарпаття та Крим.

Під час перетворення геотермальної енергії виникає проблема відпрацьованих підземних вод. Як правило, вони сильно мінералізовані, і їх не можна спускати у річки. З деяких таких розсолів видобувають йод, бром, цезій, літій. Відпрацьовані води знову закачують у підземні горизонти для повторного використання тепла Землі.

*Матеріали для проекту «Біоенергетичні технології»*

Життя та діяльність людей супроводжується утворенням великої кількості різноманітних твердих і рідких відходів. Це побутові відходи, каналізаційні стоки міст, стоки та відходи виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, величезна кількість органічних залишків після лісозаготівель і переробки деревини. Навколо великих міст і малих містечок уже ніде розміщувати сміттєві звалища,які вже займають тисячі гектарів земель і отруюють воду й повітря. А разом з тим існують технології, що дозволяють одержувати з усієї цієї колосальної маси органічних решток енергію.

Найпростіша установка, що продукує біогаз, -- це бочка, куди закидають органічні відходи, та кілька деталей. Для фермера, який тримає худобу, працює на полі, такий прилад – знахідка. По-перше, установка переробляє органіку й «викидає» високоефективне добриво, після розсипання якого на полі немає бур’янів, адже під високим тиском і при бродінні «паливної маси» знищується насіння бур’янів, яке в ній є. По-друге, під час бродіння гною «виробляється» біогаз: з однієї тонни сухого гною можна одержати 300-600 м3 біогазу, з тонни « мокрого» -- 50-80 м3. По-третє, установка екологічно безпечна, бо працює без доступу повітря: закинувши гній, закривши герметично кришку, чекаєш виходу газу.

Як і солярка, біодизельне пальне придатне для застосування в автомобілях із дизельними двигунами. Ріпак та соняшник – посіяв і чекай на готову сировину. З кожної тонни ріпаку можна отримати близько 300 кг ріпакової олії, а з неї – близько 270 кг біодизельного пального. На базі комбікормового заводу в Мишкивичах Тернопільського району змонтували лінію з виробництва біодизеля. Поки що нове для України пальне отримуємо із соняшникової та ріпакової олії. Але це тільки початок.

Дослідники з Гентського університету (Бельгія) знають, як перетворити бруд на світло. Для цього вони експлуатують мікробів , якими кишать стічні води. Вони навчилися вловлювати і перетворювати на електричний струм енергію, що виробляють бактерії під час переробки ними відходів.

Японські дослідники оголосили, що ось-ось запустять електростанції, які працюють на гнилих водоростях. Це традиційна пожива бактерій і головний засмічувач морського узбережжя. Тож учені створили цілу систему бродіння біомаси морських водоростей із застосування специфічних мікроорганізмів, унаслідок чого виділяється метан. Його скеровують у газовий двигун, який обертає електричний генератор. Експериментальна установка переробляє тонну водоростей за добу і видає 20 тис. л метану. А генератор установки розвиває потужність 10 кВт, чого досить для енергозабезпечення 20 будинків.

Не тільки бельгійці та японці можуть мати енергетичний прибуток з нічого. Брати Петро та В’ячеслав Радіонови винайшли біогазову установку, що дає чистий метан із будь-якого сміття органічного походження: перегною, шкаралупи насіння соняшника, лушпиння картоплі та буряка, соломи, трави, листя. ЇЇ дуже вигідно встановлювати на різних підприємствах, на фермах, на пилорамах. З однієї тонни відходів можна видобути щонайменше 250 м3 метану. Крім того, продукт переробки газоустановки -- прекрасне органічне добриво. (*Див.;Пецух Л. Дешевий газ із … лушпиння //Експрес. – 2007. – 2—22 листопада.)*

Енергетична сенсація на смітті сталася в Сарнах. На місцевому науково-виробничому підприємстві «Фантомаш» навчилися добувати одночасно нафту, газ і деревне вугілля із твердих побутових відходів. Конструкція досить проста. Це – реактор, «посаджений» у спеціальний утеплювач та металеву сорочку, система трубопроводів, конденсатор і діжечка для накопичення газу. В реактор завантажуємо тверді побутові відходи (папір, поліетиленові пляшки, лушпиння картоплі, огірків, шматки гуми та тканини тощо), добре втрамбовуємо сировину і герметично закриваємо. Агрегат займає площу меншу, ніж 1 м2. У соплі, сполученому з установкою, спалахує газ. Через годину в реакторі, нагрітому до 400-450 0С, почнеться процес піролізу, тобто розкладання органічних речовин на різні сполуки. 6-7 т непотребу досить, щоб отримати 2 тис. т дизельного пального, 1,5 тис. т деревного вугілля та 180—200 м3 газу.

**Урок 5**

**Кінетична енергія.**

*Роби висновок про людину з її запитань,*

*а не з її відповідей.*

Вольтер

***Мета:*** продовжити формувати поняття енергії, сформувати поняття кінетичної енергії та вміння застосовувати ці знання для розв’язування задач; розвивати логічне та критичне мислення; формувати культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття:*** енергія, кінетична енергія, робота, швидкість, маса.

***Обладнання:*** похилий жолоб, кулі різної маси, дерев’яний циліндр

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань

**Хід уроку**

**І**. **Організація уроку**

**ІІ. Розминка**

***Вправа «Знайди зайве» і поясни, чому***

• Трактор, човен, телевізор, літак.  *(Телевізор)*

*•* Робота, енергія, динамометр, потужність. *(Динамометр)*

*•* Джоуль, метр, ват, годинник, ньютон. *(Годинник)*

**ІІІ. Перевірка домашнього завдання:**

І.*Усне опитування домашнього завдання:* - Потенціальна енергія

ІІ. *Письмове розв*’*язування задач:* 1. Цирковий артист масою 60 кг перебуває на висоті 10 м від натягнутої сітки. Яка потенціальна енергія артиста відносно сітки? Відносно арени цирку (Сітка натягнута на висоті 12 м від рівня арени).

*Дано:* En1=60кг∙ 9,8Н/кг ∙10м= 6000 Дж=6кДж

h1=10 м Еп2=60кг ∙ 9,8Н/кг ∙12м=7200 Дж=7,2кДж

h2=12м *Відповідь:* потенціальна енергія артиста відносно сітки --

Еп1-? 6 кДж; відносно арени – 7,2 кДж

Еп2-?

**ІУ. Мотивація навчальної діяльності**

Найвітряніші місця земної кулі знаходяться в Антарктиді, особливо на її околицях. Так, у бухті Комонельс часто швидкість вітру сягає 90—100 м/с або 320—360 км/год. Упродовж року вітер дме до 340 днів. За довгі дні він робить перерву лише на кілька годин, а потім знову дме з новою силою. Середня річна швидкість вітру сягає 20м/с (у нас не перевищує 3-7 м/с). Цей район отримав назву «Полюс вітрів». У нас в Україні най вітряніше місце – це гора Ай-Петрі в Кримських горах. Тут швидкість вітру сягає 15 м/с. Кожен із нас знає, яку руйнівну силу має вітер, отже, здатний при цьому виконати роботу. А за рахунок якої енергії він виконує роботу ?

На сьогоднішньому уроці ми спробуємо це з’ясувати.

**У. Сприйняття навчального матеріалу**

*Демонстрація 1.*По похилому жолобу скочується кулька, біля основи жолоба -- дерев’яний циліндр. Скочуючись, кулька штовхає циліндр -- виконує механічну роботу.

Дослід показує, що запас енергії мають усі тіла, що рухаються. Таку енергію називають ***кінетичною.*** (від слова «кінема» -- рух).

***Питання класу:*** Від чого залежатиме значення кінетичної енергії?

*Демонстрація 2.* Повторюємо демонстрацію 1, скочуючи кульку з великої висоти. Кулька набуває більшої швидкості, далі переміщає циліндр, виконує більшу роботу.

***Висновок:*** Кінетична енергія тіла залежить від швидкості його руху.

*Демонстрація 3.* Повторюємо демонстрацію1 і 2 з кулькою більшої маси.

***Висновок:*** Чим більшими є швидкість і маса тіла, тим більшою є його кінетична енергія.

Розглядаючи рух тіла до повного гальмування, звертаємо увагу на те,що кінетична енергія тіла витрачається на виконання роботи. Отже, кінетична енергія тіла дорівнює максимальній роботі, яку воно може виконати з подолання сил тертя або інших сил.

***Запис у зошиті:*** кінетичну енергію можна обчислити за формулою

Ek = .

Ця енергія витратилася під час виконання ним роботи над іншим тілом (бруском). Енергія вимірюється в тих самих одиницях, що й робота, тобто в джоулях.

Аналізуючи записану формулу, показую учням, що кінетична енергія тіла заданої маси залежить від його швидкості й тому є функцією швидкості. А швидкість характеризує механічний стан тіла. Тому ми і говоримо, що кінетична енергія тіла (системи тіл) є функцією стану його руху.

Оскільки одне й те саме тіло має різні значення швидкості залежно від вибору системи відліку, той кінетична енергія – величина відносна.

**УІ. Закріплення нового матеріалу**

*1. Розв’язування задач*

1. Брати-близнюки Петро та Павло, які мають однакову масу, забігли до школи і збили з ніг різну кількість своїх однокласників. Відомо, що швидкість Петра була значно більшою за швидкість Павла. Хто з двох тратів-бешкетників, які вбігли до школи, мав більшу кінетичну енергію?

*Відповідь:* якщо маси двох братів однакові, то більшу кінетичну енергію мав той брат, чия швидкість була більшою.

2. Для чого перед стрибком у довжину всі учні на уроках фізкультури розбігаються?

*Відповідь:* розбігаючись, учень розвиває більшу швидкість. А чим більша швидкість, тим виконує більшу роботу,затративши на її виконання більше кінетичної енергії. Тим буде і довший стрибок у довжину.

3. Яка енергія корисніша: потенціальна чи кінетична?

*Відповідь:* це кожен вирішує для себе сам. Наприклад, комусь більше подобається ще висіти на перекладені, а комусь -- уже падати.

4. У якого тіла кінетична енергія більша – у кулі, що летить, чи у слона, що біжить?

*Відповідь:*куля рухається з більшою швидкістю, тому і буде більшою і кінетична енергія.

*2. Розв’язування розрахункових задач.*

1. Автомобіль, що рухається зі швидкістю 72 км/год, почав гальмувати, через якийсь час його швидкість стала дорівнювати 36 км/год. Як змінилася його кінетична енергія при цьому? Чому дорівнює робота сили тертя на цій ділянці? Маса автомобіля 1,5 т.

*Дано: Розв’язання*

v1= 72км/год=36м/с ∆Ek=m(v12 – v22)/2

v2=36км/год=10м/с ∆Ek=1500кг ((20 м/с)2 – (10 м/с)2) /2 = 225000 Дж=

m=1,5т =1500 кг = 225 кДж.

∆Ек- ?

А - ? *Відповідь:*А=∆Ек= 225 кДж

**УІІ. Узагальнення знань**

Складаємо таблицю, заповняючи її учні краще усвідомлюють таку важливу властивість енергії, як її залежність від стану тіла (системи тіл): від швидкості руху (кінетична енергія), від висоти над поверхнею Землі (потенціальна енергія тіла, піднятого над Землею), від ступеня деформації (потенціальна енергія пружно деформованого тіла).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва механічної енергії | Визначення | Формула | Особливості | Зв’язок роботи зі зміною енергії |
| Кінетична | Енергія,обумовлена рухом тіла | Ek=mv2/2 | Дорівнює максимальній роботі,яку може виконати тіло під час повного гальмування | A=Ek2-Ek1=  =mv22/2 – mv12/2 |
| Потенціальна | Енергія,обумовлена взаємодією тіл або частин тіла | En=mgh  En=kx2/2 | Дорівнює всій роботі, яка може бути здійснена під час переходу системи на нульовий рівень | A=-(En2-En1)=  =mg(h2-h1)  A=-k(x22-x12) /2 |

**УІІІ. Підсумок уроку**

У результаті заповнення таблиці та її обговорення робиться наголос на двох важливих підсумкових висновках:

1) енергія є функцією стану тіла (системи тіл);

2) робота дорівнює зміні енергії тіл, що взаємодіють.

**ІХ. Домашнє завдання**

1. Опрацювати § 44 підручника

2. Вправа 27.

**Урок 6**

**Перетворення механічної енергії.**

**Закон збереження енергії**

*З нічого нічого не буває*

Тит Лукрецій Карр

***Мета:***продовжити формування поняття «енергія»; ознайомити учнів з перетворенням енергії; розкрити суть одного із фундаментальних законів природи; навчити спостерігати та аналізувати ці явища; формувати вміння і навички розв’язування задач і самостійної роботи; розвивати критичне мислення.

***Основні поняття:*** енергія, кінетична енергія, потенціальна енергія, закон збереження енергії, повна механічна енергія.

***Обладнання:*** маятник Максвелла (підв’язане до перекладини дерев’яне коліщатко, в центрі якого прикріплені виступи на міцних нитках), брусок, похила площина, м’яч.

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань.

**Хід уроку:**

1. **Організація уроку**
2. **Перевірка домашнього завдання.**
3. ***Самостійна робота в тестовій формі***

1. Від чого залежить кінетична енергія тіла?

1. Від маси тіла.

Б. Від маси і швидкості тіла

1. Від швидкості руху тіла

Г. Від висоти над поверхнею землі і маси» тіла.

1. Від чого залежить потенціальна енергія тіла, піднятого над поверхнею Землі?
2. Від маси тіла

Б. Від висоти підйому.

1. Від швидкості підйому над землею.

Г. Від маси тіла і висоти над поверхнею землі.

1. Потенціальну енергію мають:
2. нерухомі тіла.

Б. тільки тіла, що рухаються.

1. тіла, підняті над поверхнею Землі.

Г. тіла, підняті над поверхнею Землі, і пружно деформовані тіла.

1. Швидкість тіла збільшилася у 3 рази. Як змінилася кінетична енергія тіла
2. Не змінилася.

Б. Збільшилася в 9 разів.

В. Збільшилася у 3 рази.

Г. Збільшилася у 6 разів.

1. Визначити кінетичну енергію кульки масою 100 г, що котиться по горизонтальній поверхні зі швидкістю 5 м/с.

А. 1,25 Дж. Б. 12,5 Дж. В. 1250 Дж. Г. 0,125 Дж.

1. Тіло масою 3 кг перебуває на висоті 2 м відносно поверхні Землі. На якій висоті треба розташувати друге тіло масою 6 кг, щоб їхні потенціальні енергії відносно Землі були однаковими?

А. 1 м Б. 2 м В. З м Г. 4 м

*Відповіді:*1.Б. 2. Г. 3. Г. 4. Б. 5. А. 6. А.

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності**

***Самокрутка*** *(Л.*Толстой)

Один мужик выучился мельничному мастерству и стал делать мельницы водяные, ветряные и конные. Потом он задумал сделать такую мельницу, чтобы не нужно было ни ветра, ни воды, ни лошадей; он хотел сделать так, чтобы тяжелый камень спускался книзу и своей тяжестью вертел колесо, и опять бы поднимался кверху, и опять спускался - так, чтобы мельница ходила сама.

Мужик пришел к барину и сказал: «Я придумал такую мельницу- самокрутку, что сама будет ходить, без воды и лошадей; только раз завести, — она и будет ходить до тех пор, пока не остановится. Нет у меня только денег на лес да на чугун. Дай мне, барин, триста рублей денег, я тебе первому сделаю такую мельницу».

Барин спросил мужика - знает ли он грамоту. Мужик сказал, что не знает. Тогда барин сказал: «Вот если бы ты знал грамоту, я бы тебе книжку дал о механике, и там ты бы прочел о такой мельнице и увидал бы, что такой мельницы сделать нельзя, что много людей ученых посходили с ума - все выдумывали такую мельницу, чтобы сама ходила».

Мужик не поверил барину и сказал: «В книгах ваших много дурно пишут. Так-то ученый машинист построил крупорушку купцу в городе, да только испортил; я хоть неграмотный, да как взглянул, так увидал и переладил рушку - стала работать».

Барин сказал: «Чем же ты подымешь свой камень, когда он спустится?".

Мужик сказал: «Сам по колесу поднесется».

Барин сказал: «Поднимется, да ниже, а другой раз поднимется еще ниже и станет, какие ты колеса не прилаживай. Все равно, как если на салазках с большой горы съедешь - на маленькую поднимешься, а с маленькой на большую никак не поднимешься».

Мужик не поверил, а пошел к купцу и обещал ему сделать мельницу без воды и лошадей. Купец дал денег. Мужик строил, строил, построил все 300 рублей, а мельница не ходит. Тогда мужик стал свое имение продавать и все простроил. А купец говорит: «Давай мне мельницу, чтобы сама ходила, без лошадей, или деньги давай назад».

Пришел мужик к барину и рассказал о своем горе. Барин дал ему денег и говорит: «Оставайся у меня работать: строй ты мне мельницы, только водяные да конные - на это ты мастер, а вперед за то не берись, чего и поумнее тебя люди не сделали».

***Учитель***

* Чув хтось із вас, можливо, чи порозумнішали люди і до цього часу побудували такого млина ?
* А чи можливо це зробити ?
* Чому?

На ці запитання ми спробуємо сьогодні дати відповідь.

**ІV. Сприйняття навчального матеріалу**

***1. Досліди на перетворення енергії***

***Демонстрація І.*** Візьмемо маятник Максвелла, накрутимо нитки на виступи, а потім відпустимо коліщатко. Воно опускається вниз, а потім під­німається вгору і так кілька разів.

***Запитання до учнів:***

Коли ми підняли коліщатко на деяку висоту, якої енергії воно набуло?

Коли опустилося в нижню точку, що сталося з потенціальною енергією?

Куди поділася потенціальна енергія?

Яку енергію має коліщатко, коли піднімається вгору?

Яку енергію має коліщатко, коли піднімається в найвищу точку своєї траєкторії?

Чи можна сказати, що потенціальна енергія перетворюється в кінетичну і навпаки?

Чому тіло через деякий час зупиняється?

***Демонстрація 2.*** Брусок скочується з похилої площини.

Опишіть перетворення енергії, які ми спостерігаємо

Що зміниться, якщо брусок пустити з вищої точки похилої площини?

***Демонстрація 3.*** М’ячик змушуємо л підстрибувати на поверхні. Спостерігаємо що щоразу висота підскоків зменшується?

Поясніть, чому висота зменшується ?

Які перетворення енергій тут відбуваються?

У цьому досліді ми спостерігаємо перетворення енергії в інший вид - з механічної у внутрішню. Закон збереження енергії - один із глобальних законів природи, що виконується завжди.

Отже, за умови відсутності сили тертя потенціальна енергія тіла зменшується настільки, наскільки збільшується її кінетична енергія і навпаки, тобто повна механічна енергія тіла не змінюється.

Теоретичні та експериментальні дослідження дозволили сформулювати закон збереження механічної енергії:

Сума кінетичної і потенціальної енергій ізольованого тіла в замкнутій системі, у якій відсутні сили тертя, залишається сталою.

Формула, яка виражає цей закон: Епі+Е**К2** = Епі +Е**К2**

З цього формулювання закону можна зробити деякі висновки. Зокрема, висновок про те, що механічна енергія не виникає і не зникає безслідно. Вона лише перетворюється з одного виду в інший. Мірою перетворення енергії з одного виду в інший є робота.

Якщо на тіла діють сили тертя, то повна механічна енергія зменшується, деяка її частина переходить в інший вид, наприклад, у теплову. Тому закон збереження і перетворення механічної енергії є окремим проявом більш загального закону природи - *закону збереження і перетворення енергії:*Енергія ні з чого не виникає і не зникає безслідно. Вона лише перетворюється в рівній мірі з одного виду в інший.

Першовідкривачем цього закону є англійський природодослідник Роберт Майер.

Відкриття закону збереження і перетворення енергії спричинило закриття цілого напрямку в науці, коли вчені намагалися створити пристрій, який виконував би роботу без споживання енергії ззовні. Такий двигун дістав назву вічного двигуна (реrреtuummоЬіІе).

V. **Закріплення нового матеріалу**

*І. Питання класу*

1. Які перетворення енергії можна спостерігати в наступних випадках:

* м’яч підкидають угору;
* вода у водоспаді падає прямовисно вниз;
* заводять пружину механічного годинника;
* спортсмен із жердиною розбігається перед стрибком?

1. Джон Леннон впустив окуляри на барабан. Окуляри підстрибнули 7 разів і залишилися лежати нерухомо. Скільки разів кінетична енергія окулярів, які зіскочили з носа славетного музиканта, перетворювалася на потенціальну? *Відповідь:*7*разів.*Але про всяк випадок полічіть самі.
2. З льодяної гірки на санчатах з’їжджає хлопчик. Санчата виїжджають на тротуар, який посипано піском, і зупиняються. Які перетворення енергії при цьому відбуваються ?
3. Як змінюється механічна енергія літака, що злітає з аеродрому? *Відповідь:* збільшується.
4. Які перетворення енергії відбуваються під час пострілу з лука? *Відповідь: Еп ЕК*

***2. Письмове розв'язування задач***

**Задача 1.** Тіло масою 2 кг підняли на висоту 5 м над Землею. Чому дорівнює кінетична енергія тіла у момент удару об землю? Тертя не враховувати.

*Дано: Розв’язання*

*т - 2кг ЕК=Еп; mgh=ЕК*

*h=5 м Ек*=*2кг∙9,8 Н/кг∙ 5 м = 200Дж*

*Ек -? Відповідь: Ек= 200Дж*

**Задача 2.** Яблуко масою 200 г зірвалося із гілки, яка перебуває на висоті Зм від землі. Визначте потенціальну і кінетичну енергію яблука на відстані їм від землі. Опір повітря не враховувати.

**Задача** 3. Упавши на землю з висоти 20 м, куля масою 5 кг заглибилась у грунт на 10 см. Чому дорівнює сила опору грунту?

**V. Узагальнення знань**

Пригадайте «Самокрутку». Чи можливо побудувати млин, який би вічно працював? Чому? Яке перетворення енергії відбувається в млині, який працює за рахунок води, що падає? Яка енергія використовується в сучасних млинах?

**VІ. Підсумки уроку**

Формулюємо ще раз закон збереження механічної енергії і наголо-шуємо: явища живої і неживої природи супроводжуються перетвореннями енергії з одного виду на інший, при цьому енергія не зникає і не виникає з нічого, а лише перетворюється з одного виду на інший або передається від одного тіла до іншого. В цьому і полягає один з основних законів природи - закон перетворення і збереження енергії, частковим випадком якого є закон збереження механічної енергії.

**VІ. Домашнє завдання**

1.Опрацювати § 45,§ 46.

2. Розв’язати вправу 284).

**Скарбничка цікавих фактів**

* *Парадокс супутника*

Гарною ілюстрацією до закону збереження енергії може бути так званий «парадокс супутника»: при переході супутника на нижчу орбіту швидкість його обертання збільшується

* *Спроби «обійти» закон природи*

Робили винахідники «вічних двигунів», і неодноразово. Ось, наприк- лад, один із них. Залізна труба у вигляді розімкнутого кільця вкопана у землю, у трубі колесо з лопатками. Якщо в трубу налити води, то, за ідеєю винахідника, ця вода буде нескінченно переливатися з однієї частини труби в іншу, надаючи руху колесу. Однак у реальності тертя приведе до того, що з кожним циклом енергія води зменшуватиметься і вона не зможе піднятися у верхню частину труби, а отже, «двигун» зупиниться.

**Урок 7**

**Прості механізми.**

*Знання тільки тоді є знаннями,*

*якщо вони отримані зусиллями*

*твого розуму, а не пам'яті.*

Л.Толстой

***Мета:*** ознайомити учнів з теорією та історією використання машин і механізмів, із принципом дії простих механізмів; сформувати поняття корисної і загальної механічної роботи; формувати вміння самостійно здобувати знання; розвивати логічне мислення та пізнавальний інтерес учнів, уміння спостерігати та аналізувати; розширювати політехнічний кругозір учнів; спостерігати за психоемоційним станом учнів протягом усього уроку.

***Основні поняття:*** прості механізми, блок, важіль, похила площина, клин, гвинт, плече сили, корисна робота, повна робота.

***Обладнання:***дошка, важок, демонстраційний динамометр, гиря, міцна лінійка, візок, похила площина, набір тягарців.

***Тип уроку:***засвоєння нових знань.

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання**

***1. Усне опитування домашнього завдання***

(Перевірка усних питань і вправ після параграфа підручника).

1. Чому м’яч, упавши на підлогу з деякої висоти, підстрибує з кожним разом усе нижче і нижче? ***Відповідь:*** тому що втрачається частина кінетичної і потенціальної енергії на подолання сил опору повітря, на деформацію підлоги і власне м’яча).
2. Чому під час будівництва ГЕС споруджують високі греблі на річках? ***Відповідь:*** тому що в цьому разі вода річки підніметься на значну висоту і набуде потенціальної енергії. Ще під час падіння води вниз потенціальна енергія перетворюється на кінетичну, а потім - на роботу з обертання турбін,
3. Чому рухається заводний іграшковий автомобіль? ***Відповідь:*** тому, що закрутивши пружини, ми створюємо запас потенціальної енергії, а енергія — це здатність тіла виконувати роботу.

***2. Письмова перевірка домашнього завдання***

1. Літак, що має масу 4 т, перебуває на висоті 500 м і розвиває швидкість 100 м /с. Яка повна механічна енергія літака на цій висоті? ***Відповідь:*** Е=ЕП + Ек=mgh+mv2/2.

Е = 4000 кг∙9,8 Н/кг∙ 500 м + 4000кг ∙ 10000 (м/с)2 /2 = 2 ∙107 Дж+

+2 ∙107Дж= = 4∙10**7Дж.**

**III. Вивчення нового матеріалу**

***Бесіда***

Природа не наділила людину потужними м’язами, гострими зубами. Але сила людини в іншому - в умінні, розуміючи закони природи, конструювати механізми, які дозволяють людині ставати в десятки разів сильнішою. В основі будь-якої складної машини - прості механізми, відомі людині ще з незапам’ятних часів. Саме за допомогою їх зводилися піраміди, міста, будувалися укріплення. Такі механізми були своєрідними перетворювачами сил. До них відносяться: важіль (коловорот, блок), похила площина (клин, гвинт). Прості механізми застосовують для того, щоб одержати виграш у силі.

***Демонстрація 1.*** Візок піднімають на висоту за допомогою демонстраційного динамометра; фіксують показання динамометра. Потім той самий візок піднімають на ту ж висоту по похилій площині за допомогою важеля, щоразу фіксуючи показання динамометра.

***Висновок.*** Прості механізми - перетворювачі сили.

Механізм, яким ми скористалися у даному досліді, називається важелем. **Важіль - це тверде тіло, яке може обертатися навколо нерухомої опори. *Експериментальна задача.*** Який тягарець і де потрібно підвісити на праве плече, щоб важіль перебував у рівновазі ?

**В** l2 O l**1 А**

**∆**

**F1**

**F2**

**Найкоротшу відстань між точкою опори і прямою, вздовж якої діє на важіль сила, називають плечем сили.**

***Важіль перебуває в рівновазі тоді, коли сили, які діють на нього, обернено пропорційні плечам цих сил.***

Це правило можна записати у вигляді формули:**F1l1=F2l2** або**F1*/*F2 = 12/11**; **М =Fl**- момент сили. Одиниця моменту силу - Н∙м.

Правило рівноваги важеля можна сформулювати і так (правило моментів: ***Важіль буде в рівновазі під дією двох сил, якщо момент сили, яка обертає важіль за рухом стрілки годинника, дорівнює моменту сили, яка обертає його проти стрілки годинника.***

**IV. Закріплення нового матеріалу**

***1***. ***Питання класу***

Де в побуті, у природі, техніці ми можемо спостерігати важіль?

1. Різновидом важеля є коловорот. За допомогою коловороту в селах піднімають із колодязя воду.
2. Конторські ножиці, призначені для різання паперу, ножиці для різан-ня листового металу, гострозубці.
3. Важільні терези.
4. Дзвеніла цілий день в гаю Валила велетнів в бою. (Сокира)
5. ***Письмове розв’язування задач***

**Задача 1.** За допомогою гострозубців перекушують цвях. Відстань від осі обертання гострозубців до цвяха 2 см, а до точки прикладання сили руки - 16 см. Рука стискає гострозубці із силою 200 Н. Яка сила діє на цвях?

**V. Домашнє завдання**

1. Опрацювати записи у зошиті.
2. Навести приклади застосування важеля та його використання в побуті, природі, техніці.
3. Доповнити таблицю “Фізичні величини”.
4. Написати в робочому зошиті прислів’я, приказки, загадки про важіль.

**Скарбничка цікавих фактів**

* ***Найдавніший*...**

... механізм, що використовується з найдавніших часів до наших днів,- далу, водопідйомний пристрій, створений шумерською цивілізацією (3500 років до н.е., Ірак).

* ***Швидше за автомобіль***

Датський винахідник Алекс Соза створив спеціальний одяг — екзоскелети, що забезпечений твердими елементами, моторчиками, поршнями тощо і здатен багаторазово підсилювати кожен рух людини. У такому пристрої можна бігати зі швидкістю вантажівки й піднімати руками десятки, а то й сотні кілограмів вантажу.

* ***Найбільш плідним*...**

... винахідником простих механізмів був геніальний Архімед, якому приписують більше 40 винаходів. Найбільш відомі - гвинт і водопідйомник.

* ***Важіль у людини, тварини, рослини...***

Виграш у шляху ми одержуємо й за рахунок такого важеля, яким є передпліччя людини. Точка його опори знаходиться у ліктьовому суглобі. Сила м’язів, прикладена ближче до точки опори, більша. Ніж сила тяжіння вантажу, який підтримує кисть руки. Такий ефект забезпечує і використання весла як важеля. У скелеті людини і тварин усі кістки, що мають деяку свободу руху, є важелями. У людини - це кістки кінцівок. Нижня щелепа, череп,фаланги пальців, у кішок - окрім щелепи, кінцівок, ще й рухомі кігті, у риб - шипи спинного плавника, у молюсків - стулки раковин.

Важільні елементи скелета зазвичай розраховані на виграш у швидкості при втратах у силі. Співвідношення довжин плечей важільних елементів скелета залежить від тих функцій, для виконання яких призначений даний орган. Так, олень чи мисливський собака мають довгі ноги, завдяки яким здатні швидко бігати, а кріт, навпаки, має короткі лапи, які дозволяють розвивати значні зусилля за малої швидкості.

У рослинному світі елементи важеля трапляються рідше, що зумовлено меншою рухливістю рослин, та й там вони мають місце. Такими важелями є тичинка квітки шавлії, стовбур дерева та його коріння.

**Урок 8**

**Рухомий і нерухомий блоки.**

**“Золоте правило“ механіки.**

*Мертвою є теорія без практики живої*

Мері Сомервіль

***Мета уроку:***продовжити знайомити учнів із простими механізмами та їхнім застосуванням; сформулювати “золоте правило” механіки і показати практичне його використання; формувати вміння спостерігати та аналізувати фізичні процеси, культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття:***рухомий і нерухомий блоки, похила площина, клин, гвинт, “золоте правило” механіки.

***Обладнання:***тягарці, рухомий і нерухомий блоки, демонстраційний динамометр, похила площина.

***Тип уроку:***засвоєння нових знань.

**Хід уроку:**

1. **Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання.**

**1. *Розв’язування задачі біля дошки***

**Задача** 1. На кінцях важеля діють сили 40 Н і 240 Н, відстань від точки опори до точки прикладання меншої сили дорівнює 6см. Визначте довжину важеля, якщо важіль перебуває у рівновазі.

*Дано: Розв’язання*

*F1=40Н F2/F1*= *І1/І2*; *І2*=*F1І1/F2*;

*F*2= *240 Н І2 =240Н ∙ 6 см /40Н=36 см; І* = *І1+І2;*

*І1=6см І = 6 см + 36 см = 42 см*

*І- ? Відповідь: 42 см.*

1. ***Усне опитування учнів***
2. Приклади застосування важеля та використання його в побуті, природі, техніці.
3. Прислів’я, приказки та загадки про важіль.
4. Що таке важіль; плече сили; момент сили; коли важіль перебуває у рівновазі?
5. Чому дверну ручку прикріплюють на самому краю, якнайдалі від петель? *Відповідь:* тому що петлі дверей - це їх вісь обертання. Щобдокласти якомога менше зусилля для відкривання дверей, плече сили має бути максимальним.
6. Чому картон легше різати серединою ножиць, ніж кінчиками? *Відповідь:* тому що в першому випадку плече діючої сили менше, а сама сила більша, а в другому випадку - навпаки.
7. Чому цілий сірник розламати неважко, але потім його половинку, 1/4 частину чи 1/8 розламати все важче? *Відповідь:* тому що все коротшими стають плечі сили, а отже, прикладені сили мають бути все більшими і більшими.
8. Чому важіль вийшов з рівноваги, хоча до нього приклали рівні сили? *Відповідь:* тому що для рівноваги важеля за рівних сил мають бути і рівні плечі. У даному разі, мабуть, плечі були нерівними.

**III. Вивчення нового матеріалу**

*Бесіда*

Різновидом важеля є блок. Блок являє собою колесо із жолобом, по якому пропускають мотузку, трос або ланцюг. Розрізняють нерухомий і рухомий блоки. Нерухомий блок при підйомі вантажу сам не піднімається й не опускається, тому що його вісь закріплена.

*Демонстрація 1.* До нерухомого блоку прикріплюється тягарець відомої маси, вільний кінець мотузки тягнуть за допомогою динамометра, фіксують показання динамометра.

**Питання класу**

* Чи дає виграш у силі нерухомий блок? (Ні, на досліді ми переконалися в цьому).
* Як математично довести це?

На дошці виконується рисунок. ОА=ОВ=г, отже, нерухомий блок являє собою рівноплече вий важіль, а за допомогою такого важеля не можна одержати виграш у силі.

**~~.~~**

**А В**

**F**

* Для чого ж тоді потрібен такий механізм? (Ним зручно користуватись при підйомі вантажу, тому що він дозволяє змінювати напрямок дії сили). Цей висновок записується в зошиті.

*Демонстрація 2.* Повторюється демонстрація 1, тільки тепер тягарець піднімають за допомогою рухомого блоку.

**Питання класу**

* Чи одержуємо ми виграш у силі в цьому випадку? У скільки разів? Як довести це? ( Рухомий блок дає виграш у силі в 2 рази)

Зазвичай на практиці застосовують комбінацію нерухомого блоку з рухомим. Отже, прості механізми дають нам виграш у силі. А чи одержуємо ми виграш у роботі, використовуючи їх?

**Питання класу:** Яку фізичну величину нам необхідно ще знати, щоб визначити виконану роботу? (Пройдений тілом шлях).

*Демонстрація 3.* Рух тягарця по похилій площині.

Похила площина - такий самий простий механізм. За її допомогою можна закочувати вгору значний вантаж, прикладаючи невелику силу. І чим менший кут нахилу площини, тим менша прикладена сила. Різновидами похилої площини є *клин і гвинт.*

Точки прикладання сил на кінцях важеля проходять різні відстані. Ця ж закономірність спостерігається й у рухомому блоці.

**Висновок** *(запис у зошит).***Жоден із простих механізмів не дає виграшу в роботі. Якщо виграємо в силі, то програємо в шляху.** Це правило назвали «золотим правилом» механіки. Застосувавши до похилої площини це правило, Галілей знайшов відношення ваги вантажу до сили, яка його приводить в рух: ця сила у стільки разів менша за вагу вантажу, у скільки разів висота похилої площини менша за її довжину. Так Галілей розв’язав проблему похилої площини, яку не змогли розв’язати геніальні Архімед та Леонардо да Вінчі.

**ІV. Закріплення нового матеріалу**

1. ***Розв’язування усних вправ.***
2. Б’ють його, а він ховається; у що сховається - те ламається *(Клин)*
3. Без клинка не розколеш і пенька.
4. Якби не клин, як ріг, то хто б столяру поміг?
5. В руках залізний олівець Рве не зуби, а камінець (*Лом)*
6. Будувати хату морока, якщо немає блока.

***2. Розв’язування письмових задач***

**Задача 1.**Яку силу треба прикласти до нерухомого блока, щоб за його допомогою підняти вантаж масою 50 кг? *Відповідь: F=тg;F*= *500Н.*

**Задача 2.** Яку силу треба прикласти до рухомого блока, щоб за його допомогою підняти вантаж масою 100 кг? *Відповідь:F=тg/2; F=500Н.*

**Задача 3.** \\\

l1l2=? ℓ1 ℓ2

1 cм ∆ *F=75 Н*

Яка довжина другого плеча, якщо на першому знаходиться тягар масою 300 кг? *В-дь:* М1=М2; *тgl1/2=F2l2; l2=тgl1/2F1 ; l2*= *300кг∙9,8Н/кг∙0,01м/2,75Н=0,2 м*

**V. Підсумок уроку**

Наголосивши на тому, що розглядалися ідеальні випадки без урахування тертя, можна констатувати, що «золоте правило» механіки сто­сується всіх механізмів, а не лише тих, що вивчалися зараз. Воно є окремим випадком закону збереження енергії.

Важіль, блок, коловорот,

Клин, і гвинт,

І площина похила

Змінюють величину

І напрям сили.

Не із серії чудес

Й не чаклун над ними,

Пояснив їх Архімед

І назвав простими.

Він тоді уже казав

І довів на ділі:

**Якщо «відстань» програєш,**

**Виграєш у «силі».**

Записав цей постулат

Й заявив без паніки:

Правило оце для вас

«Золоте» в механіці.

Ще він якось здивував

Своїх друзів вістю:

«Якби я опору мав,

Землю б зрушив з місця».

Друзі, це не казка - вірш.

Не треба овацій.

Подумайте й доведіть:

Архімед мав рацію?

*(Обговорення вірша).*

**VІ. Завдання додому**

* + 1. Опрацювати § 42.
    2. Історична довідка простих механізмів.

**Історична довідка простих механізмів**

Поняття похилої площини і застосування до неї «золотого правила» механіки можна розглядати в історичному контексті, оскільки ця тема надає великі можливості розглянути історичний матеріал про технічні досягнення стародавніх народів. За тисячі років до наших днів техніка культурних країн (наприклад, Вавілона, Єгипта, Греції, Риму) досягла величезних успіхів. Усім відомі славнозвісні єгипетські піраміди. Одна з них, піраміда Хеопса, має висоту 146 м, кожна з її плит має масу 2,5 т, а біля входу до усипаль­ниці стоїть споруда з брил масою 42 т кожна. Ще більш вражаючими є колони біля храмів заввишки 30-40 м і масою 300-400 т. Ясно, що доправляти і встановлювати такі колони можна було лише за допомогою механізмів, істориками доведено, що єгипетські та вавилонські будівельники знали, як застосовувати важелі, блоки, похилу площину. В Лондонському музеї зберігається знайдений в Єгипті дерев’яний блок. Але в ті часи люди задовольнялися практичним використанням механізмів, теорія їх не цікавила.

Практична мета застосування важелів, блоків, похилої площини та інших механізмів дуже різноманітна, але з механічної точки зору в них одне призначення - приводити в рух фізичні тіла. Тому з часом у результаті вивчення дії механізмів і виникла наука про рух тіл - механіка.

У Давній Греції питання механіки найбільш плідно з філософів займався **Аристотель** та його учні, зокрема, вони намагалися пояснити властивості важеля, однак чітко сформулювати їх не вдалося.

Першим основи механіки заклав славетний давньогрецький учений та філософ **Архімед** (287 - 212 рр. до н.е.). Він цікавився механікою, так і технікою, винайшов низку машин і механізмів, зокрема, механізм для під­йому води - Архімедів гвинт, поліспаст та ін. Технічні винаходи спонукали Архімеда до дослідження рівноваги тіл. Він першим вивів закон важеля. І до наших днів краще за Архімеда це не вдалося зробити нікому. Виведення закону важеля стало початком учення про рівновагу твердих тіл - статику. Користуючись ним, можна вивести умови рівноваги блока, коловорота, зубчастого колеса та інших простих механізмів.

Після Архімеда відомими механіками античної доби були Ктезибій та Герон (Іст. до н.е.). Перший із них винайшов пожежну машину, водяний годинник, водяний орган та інші механізми й прилади.

Його учень Герон зажив ще більшої слави. Він також винайшов багато фізичних приладів та автоматичних пристроїв. Зберігся твір Герона

«Механіка», в якому він доводив закон важеля, умови рівноваги та описував будову інших простих машин. Йому була відома властивість рухомого блоку, він сконструював поліспаст.

Вивчивши дію простих машин, Герон сформулював «золоте правило» механіки в такий спосіб: «Відношення часів дорівнює оберненому відно­шенню сил, що спричиняють рухи», яке з часом трансформувалося в таке правило: «оскільки виграється в силі, стільки витрачається в швидкості». Сучасне трактування «золотого правила»,як відомо, інше.

Цікаво, що закон похилої площини, який лежить в основі теорії клину і гвинта, було відкрито лише в ХУІ ст.. Майже одночасно це зробили голландець **Симон Стевін (1548-1620)** та італієць **Галілей (1564-1642),** хо­ча великий Леонардо да Вінчі теж цікавився цим питанням, але теоретично розв’язати його не вдалося. Стевін першим помітив пропорційність між ви­грашем у силі й програшем у швидкості на рухомому блоці, але не розвинув думку стосовно інших механізмів. Галілей довів, що це правило справедливе для важеля й інших простих машин.

Похила площина - такий самий простий механізм. За її допомогою можна закочувати вгору значний вантаж, прикладаючи невелику силу. І чим менший кут нахилу площини, тим менша прикладена сила.

Застосувавши до похилої площини «золоте правило» механіки, Галілей знайшов відношення ваги вантажу до сили, яка його приводить у рух: ця сила у стільки разів менша за вагу вантажу, у стільки разів висота похилої площини менша за її довжину.

Так, Галілей розв’язав проблему похилої площини, яку не змогли роз­в’язати геніальні Архімед та Леонардо да Вінчі.

**Скарбничка цікавих фактів**

* ***Секрети похилої площини***

Виграш у силі похилої площини залежить від кута нахилу до горизонту. Приміром, при куті нахилу 30° доведеться прикладати силу в 2 рази меншу, ніж вага вантажу, при 45° - силу, що дорівнює 70% від реальної ваги, при 60° -90%.

* ***Криничний журавель родом із Єгипту***

Розповсюджений в українських селах криничний журавель - родом із Давнього Єгипту. У Єгипті це пристосування називалося «шадуф». Таким чином, єгиптянам ще в давні часи був знайомий не рівноплечий важіль.

* ***Сильніший за самого себе***

Який вантаж ми можемо підняти однією рукою? Припустимо, 100Н. Ви думаєте, що 100Н визначають силу м’язів вашої руки? Помиляєтеся: м’язи значно сильніші! Простежте за дією,наприклад, так званого двоголового м’яза руки. Він прикріплений поблизу точки опори важеля, яким є кістка передпліччя, а вантаж діє на другий кінець цього живого важеля. Відстань від вантажу до точки опори, тобто до суглоба, майже у 8 разів більша, ніж відстань від кінця м’яза до опори. Значить якщо вантаж скла-дає 100Н, то м’яз розвиває силу у 8 разів більшу, тобто 800Н.

Можна без перебільшення твердити, що кожна людина сильніша за саму себе, тобто наші м’язи розвивають силу, значно більшу за ту, яка про­являється в наших діях.

Чи доречний такий пристрій? На перший погляд ніби ні: ми втрачаємосилу. Однак пригадаємо «золоте правило» механіки: у скільки разів втрача­ємо у силі, у стільки разів виграємо в переміщенні. Тут і відбувається ви­граш у швидкості: наші руки рухаються у 8 разів швидше, ніж м’язи, які ними керують. Цей спосіб прикріплення м’язів забезпечує кінцівкам сприт­ність рухів, більш важливу в боротьбі за існування, ніж сила. Ми були б украй повільними істотами, якби наші руки і ноги були побудовані за іншим принципом. Сила, яку розвиває серце - 70-90 Н.

**УРОК 9**

**Коефіцієнт корисної дії механізму**

***Мета уроку:***сформувати уявлення про ККД; навчити обчислювати ККД, використовуючи математичну формулу; пояснити, чому ККД реальних машин і механізмів менший за одиницю; розширити політехнічний кругозір учнів; розвивати логічне мислення та формувати культуру запису на дошці і в зошитах.

***Основні поняття:***ККД механізму, корисна робота, загальна механічна робота.

***Обладнання:***картки із завданнями

***Тип уроку:***засвоєння знань

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**ІІ. Перевірка домашнього завдання**

***1. Робота з картками***

**Картка 1.** У стогокладі сніп сіна масою 200 кг піднімають за допомогою рухомого блоку. Яка сила прикладена до кінця піднімального троса? Скільки метрів1 троса намотується на барабан при підйомі сіна на висоту 7,5 м? Тертя не враховувати. *Відповідь:F=1000 Н, 12=15м.*

**Картка 2.**Чи зрівноважений важіль на рисунку, якщо *F1*=3Н,*F2=2*Н? Дайте обґрунтовану відповідь. **l1 O l2**

**∆**

**1** **2**

*Відповідь:М1* =F1l1; *М2=*F2l2; *М1>М2.*

**Картка 3.** Лінійка довжиною 1 м використовується як важіль. Як для цього потрібно її підвісити? Як розташувати на ній тягарці масами 400 і 600 г, щоб лінійка була зрівноваженою?

*Відповідь: т1gh1=т2gh2;0,4∙9,8∙х=0,6∙9,8∙(1-х); 4х=6-6х;10х=6; х=0,6. І1 =0,6м; І2=0,4 м.*

***Усне опитування:***

* За яких умов виконується механічна робота?
* Як позначається і в яких одиницях вимірюється робота?
  + - За якою формулою її можна розрахувати?
* Що характеризує потужність?
* Які одиниці потужності в СІ?
* Яке умовне позначення потужності?
* Назвіть математичну формулу для розрахунку потужності.
* Які механізми називають простими?
* Для чого вони служать?
* Назвіть відомі вам прості механізми.
* Наведіть приклади їх використання у побуті, техніці.
* Які з них дають виграш у силі? Від чого він залежить.
* Які з них дають виграш у роботі?
* Сформулюйте «золоте правило» механіки.

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу**

*Бесіда*

Вивчаючи роботу простих механізмів, ми вважали, що робота, виконана при­кладеною силою, і робота з підйому вантажу(корисна робота) однакові. Але на практиці це не зовсім так. Якщо враховувати тертя, вагу самого важеля і вагу блоку, то корисна робота завжди буде меншою,ніж повна, виконана робота. Адже піднімаючи вантаж за допомогою рухомого блоку (корисна робота), ми ще повинні піднімати сам блок, долати тертя мотузки І в осі самого блоку. І так у будь-якому механізмі! І чим більша «частка» корисної роботи в повній роботі, тим ефективніший даний механізм, тим вищий його коефіцієнт корисної дії.

*Запис у зошиті:*

**Число, що показує, яку частину від повної роботи АП становить корисна робота АК, називається коефіцієнтом корисної дії (ККД):**

**ККД=.**У формулах ККД позначають грецькою літерою ϩ («ета»). ККД зручно виражати у відсотках. Тоді ϩ=00%. ККД може мати різні значення. Чим він більший, тим кращим вважається механізм. Але жоден дослідник чи інженер не зміг виготовити механізм, який мав би ККД більший чи рівний 100%. І це не через недосконалість технологій. Просто цьому заважають закони природи, які людина не може змінити. Отже, щоб оцінити якість того чи іншого механізму, потрібно порівняти повну роботу і корисну роботу.

**IV. Закріплення нового матеріалу**

***1.Розв’язування задач***

**Задача 1.** На короткому плечі важеля висить вантаж масою 100 кг. Для його підйому до довгого плеча прикладають силу 250Н. Вантаж піднімають на висоту8см, а точка прикладання сили, що рухає важіль, опускається на 0,4м. Визначте ККД важеля.

*Дано: Розв’язання*

*т=100 кг* KKD=АК=F1h1; F1*=mg;*АП*=*F2*h2;*

F2=250Н

h1=8 *см=0,08м* ККD*=100%;* ККD*=100%=80%*

h2= 0,4м

KKD - ? *Відповідь:* ККD*=*80%.

**Задача 2.** Відро з піском масою 24 кг піднімають за допомогою нерухомого блоку на певну висоту, діючи на мотузку силою 250Н. Визначте ККД установки.

*Дано: Розв’язання*

*т=24кг* KKD=АК=*mg*h; F1*=mg;* А*=*F2*h;*

F2=250Н ККD*=100%=100%;* ККD*=100%=94%.*

KKD - ? *Відповідь:* ККD= 94%.

**Задача 3.** Тягарець масою 1,2 кг учень рівномірно перемістив уздовж похилої площини довжиною 0,8м, прикладаючи силу 5,4 Н. Висота похилої площини дорівнює 0,2 м. Який ККД установки?

*Дано: Розв’язання*

*т*=1,2 кг KKD=А*=*F1S*;* АК=*mg*h; ККD*=100%*

S = 0,8 м

h = 0,2м ККD*=100%=56%.*

F1=5,4Н

KKD - ? *Відповідь:*ККD= 56%.

**V. Підсумок уроку**

Всі прості механізми використовуються для перетворення і передавання руху. За їх допомогою може відбуватися перетворення руху у вигляді виграшу в силі при одночасному програші у відстані або навпаки. Вони можуть змінювати напрям руху або перетворювати прямолінійний рух в обертальний чи обертальний у прямолінійний. Такі перетворення мають місце в лебідка, підйомниках, елементах промислових верстатів, годинниках з гирями тощо, але виграшу в роботі одержати не можна ніколи. ККД механізмів завжди менше 100%.

**VІ. Домашнє завдання**

1. Опрацювати §42 підручника.
2. Вправа 25 3); 4).
3. Заповнити таблицю «Фізичні величини».
4. Підготуватися до лабораторної роботи №11.
5. *Творче завдання.* Які прості механізми використовуються у конструкції велосипеда?

**Скарбничка цікавих фактів**

* ***Народний афоризм***

Існує дуже оригінальне визначення ККД: «Це відношення миші до гори, що її народила».

* ***Дива техніки бувають різними***

На світанку паровозобудування демонструвався екземпляр паровоза як диво технічної думки, у якого ККД досягав аж ... 8%, замість звичайних для того часу 2- 3%.

**Урок 10**

**Лабораторна робота №11 «Визначення ККД похилоїплощини»**

*Істина - це те, що витримує*

*перевірку дослідом.*

А.Ейнштейн

***Мета уроку:*** продовжити формування поняття ККД, навчити визначати ККД похилої площини дослідним шляхом; формувати навички самостійної практичної роботи; розвивати логічне мислення учнів.

***Основні поняття:*** похила площина, ККД похилої площини, робота.

***Обладнання:*** штатив із муфтою і лапкою, лінійка, брусок з гачком, динамометр, набір тягарців, дерев’яна планка.

***Тип уроку:*** формування практичних умінь.

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**Вправа 25 3).** Який вантаж підіймають за допомогою нерухомого блока, якщо сила, прикладена до каната, дорівнює 420 Н, а ККД блока - 72%?

*Дано: Розв’язання*

*F=420Н* KKD=АК=*mgh;* АП=*Fh ,*А*=100%*

*ККД=72%*

*т – ? Відповідь: т=30,24кг.*

**Вправа 25 4)** Обчислити роботу, виконану під час піднімання вантажу масою 30 кг на висоту 12м за допомогою нерухомого блока з ККД=90%.

*Дано: Розв’язання*

*т=30 кг*KKD=ККD*=100%;* АП*=*

h = 12м АП*=4000 Дж=4 кДж.*

KKD= 90% *Відповідь: Ап=4кДж.*

**ІІІ. Розминка**

Підросло у кішки мале кошеня.

Як бути далі? - постало питання.

Ловити мишей — така ось штука,

Що тут потрібна тепер наука,

Вирішила мати, що час

Послати кошенятко до школи.

Так до своїх відповідно літ.

Сидить вже у класі пухнастий кіт.

З завзяттям великим, як личить,

Взявся він програму вчить.

Вивчив до тонкощів за темами

Будову мишей (за графіками й схемами).

Опудала їхні робив із ганчір’я

(В гуртку технічному виявляв уміння).

Розв’язав близько до плачу

Він про басейн задачу:

«Скільки виллється сметани,

Коли відкрити усі крани?».

Був у геометрії, як вдома,

(Знав доведень гостроту).

Тригонометрія знайома

Була старанному коту.

Якби не школа, науками багата,

Не було б у лапах кота атестата.

Якраз в той час біля малої гірки

Вилізло мишеня зі своєї нірки.

Хоч і в теорії мишачий рід вивчав,

Кіт миттю ворога найзлішого впізнав.

Та як його схопити ?

Не можна ж стрибнути одразу.

Тут треба залучити

Знань наукових базу.

Як мишеня невідоме

Тонко за «ікс» не прийме,

То в системі СІ йому

Легко знайти вагу питому.

Швидкість - ве, прискорення — а

(І бризки сиплються з пера!),

За теоремою Піфагора

Шлях знайшов він скоро.

На відповідь, не дивлячись у книжку,

Зробив логарифмічну прикидку,

Записав останній разок,

Цим і підготував кидок.

Та поки котове єство з рівнянням змагалось.

Мишеня невчене у нірку й сховалось.

Запам’ятайте,друзі, сіль істини такої:

**Мертвою є теорія без практики живої.**

*(Мері Сомервіль).*

*Питання до класу:* який головний зміст цього вірша?

**IV. Актуалізація опорних знань учнів**

Повторюємо види простих механізмів і визначення ККД та формування «золотого правила» механіки. Розглядаючи малюнок похилої площини під час бесіди, повторюємо, що похила площина призначена для зменшення зусиль підчас піднімання вантажу на певну висоту, тобто одержання виграшу в силі. Робота, яку здійснюють, піднімаючи вантаж вертикально вгору, визначається за формулою:

А=*mg*h. Це корисна робота.

Але ж на цю висоту можна підняти тіло, рухаючи його рівномірно вздовж похилої площини. Треба прикласти силу *F*.Робота, виконана в цьому випадку, обчислюється за формулою: **Ап=*F*s**. Це повна робота.

Учні пригадують, що за «золотим правилом» механіки за відсутності тертя ці названі роботи рівні між собою: ***Ак=Ап; mgh=Fs.***

Але в реальності існує сила тертя, тому робота, що виконується під час пересування тіла вздовж похилої площини, буде більшою за роботу, виконану по вертикалі. ***F1S>mgh; Ап>Ак.***

Оскільки ККД визначається відношенням ***Ап***до***АК,*** можна записати для похилої площини:

KKD=*100%; ККД=.*

Під час обговорення цієї теми слід ще раз звернути увагу учнів на той виграш у силі, який одержується за допомогою похилої площини. Він визначається (для ідеального випадку) відношенням її довжини до висоти.

**V. Виконання лабораторної роботи**

1. *Провести інструктаж з безпеки життєдіяльності дітей.*
2. *Перевірити наявність зошитів з лабораторних робіт і записів, які стосуються роботи.*

***Хід роботи:***

1. Кінець дошки закріплюємо в лапці штатива так, щоб вона утворювала кут 20° з горизонтом.
2. Завантажуємо брусок одним тягарцем масою 100 г, причіплюємо до його гачка динамометр і рівномірно тягнемо брусок уздовж похилої площини знизу до самого верху (дія сили має бути паралельною до похилої площини). Вимірюємо силу тяги, яку покаже динамометр.
3. Лінійкою вимірюємо переміщення бруска
4. Обчислюємо величину виконаної роботи за формулою.
5. Динамометром вимірюємо вагу бруска разом із тягарцем.
6. Лінійкою вимірюємо висоту похилої площини.
7. Обчислюємо величину корисної роботи.
8. Повторюємо дослід із бруском, навантаженим спочатку двома, а потім трьома важками.
9. Обчислюємо значення ККД похилої площини і виграш у силі для кожного з трьох дослідів.
10. Результати вимірювань і розрахунків записуємо у таблицю.
11. Збільшуємо висоту закріпленого кінця дошки і повторюємо дослід. Порівнюємо значення ККД для обох випадків і робимо висновок щодо залежності ККД і виграшу в силі від кута нахилу похилої площини.

**VІ. Підсумок уроку**

Під час бесіди порівнюються результати виконання роботи різними групами учнів. При цьому наголошуємо, що розбіжності в показах сили тяги могли бути викликані нерівномірністю руху тіла. Учні формулюють висновок про залежність виграшу в силі від відношення висоти і довжини похилої площини і висловлюють міркування, як цю залежність використати.

**VІІ. Домашнє завдання**

1. Повторення теми за наявним підручником, розв’язування задач.
2. Розв’язування кросворду (раніше відомого учням) «Робота. Потужність. Енергія. Прості механізми».

**Урок-гра 11**

**Розв’язування задач і вправ. Підготовка до контрольної роботи**

*І курча недарма гребеться.*

Чеське прислів’я

***Мета:***узагальнити та систематизувати знання з теми; формувати навички розв’язування задач; розвивати логічне мислення та інтерес до вивчення фізики.

***Основні поняття:***робота, енергія, потужність, ККД простого механізму.

***Обладнання:***варене і сире яйце, плакат із зображенням країни «Енергія».

***Тип уроку:***узагальнення й систематизація знань.

**Хід уроку:**

**І. Організація уроку**

**ІІ. Розминка**

Уявіть собі, що ми сьогодні вирушаємо в подорож. Оберемо вид транспорту: літак, космічний корабель, автомобіль тощо. Для подорожі нам необхідно мати робочий зошит, ручку, олівець.

**III. Основний зміст уроку**

До сьогоднішнього уроку ми готувалися протягом усього часу вивчення цієї теми, повторили закони, поняття, формули. Тому сподіваюся на ваші правильні відповіді, активність, кмітливість, дотепність, цікаві домашні заготовки і головне - повагу до своїх суперників. Бажаю вам успіхів! Розпочинаємо подорож містами країни Енергія.

***Перше місто, куди ми з вами завітаємо, – місто Ерудитів***

Клас ділиться на дві команди і обирають капітанів. Всі учасники ерудовані з фізики і їм подобається розв’язувати кросворди.

***Завдання для 1 команди:***

1. Академія наук, яка за постановою якої 1785 року припиняла розгляд усіх заяв і пропозицій щодо «вічного двигуна» (***Паризька)***
2. Фізична величина, яка дорівнює добутку сили, що діє на тіло, на шлях, пройдений цим тілом у напрямі дії сили. (***Робота).***
3. Назва основної одиниці потужності ***(Ват).***
4. Енергія, яку мають тіла внаслідок свого руху ***(Кінетична).***
5. Енергія, що залишається сталою для ізольованого тіла (***Механічна).***
6. Енергія, яку мають тіла внаслідок взаємодії між собою або частин одного і того самого тіла ***(Потенціальна).***
7. Фізична величина, що характеризує швидкість виконання роботи ***(Потужність).***
8. Назва одиниці потужності, що в 1000 разів більша від основної ***(Кіловат)***
9. Основна одиниця роботи ***(Джоуль).***
10. Одиниця сили в СІ ***(Ньютон).***
11. Фізична величина, що характеризує здатність тіла виконувати роботу, є її мірою ***(Енергія).***
12. Назва фізичної величини, що входить у знаменник правої частини виразу**N=А/t** (***Час).***

Прочитаємо по вертикалі назву одного з видів енергії.

Оцінюємо роботу 1 команди.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXХ** | **XXX** | 2 |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | 3 |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XXX** |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | 8 |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | 9 |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | 10 |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | 11 |  |  |  |  |  |  | **XXX** | **Хххх** | **XXX** |
| **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | 12 |  |  | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** | **XXX** |

***Завдання для 2 команди:***

***По горизонталі:***

4. Сума потенціальної і кінетичної енергії ізольованого тіла у будь-який момент часу залишається ... ***(Сталою).***

5. Англійський вчений, відомий своїми дослідженнями теплоти і механічного руху ***(Джоуль).***

7. Фізична величина, що показує, яка робота може бути виконана під час переміщення тіла ***(Енергія).***

10. Енергія рухомого тіла ***(Кінетична).***

11. Що треба зменшити, щоб збільшити швидкість руху ? ***(Опір).***

12. Одиниця потужності. ***(Ват).***

***По вертикалі:***

1. Який вид енергії можна розрахувати за формулою Е=*mg*h?***(Потенціальну)***

2. Як називається це правило механіки: жоден з простих механізмів не дає виграшу в роботі - якщо виграємо в силі, то програємо у відстані? ***(Золоте).***

1. Вона виконується завжди, коли на тіло діє сила, яка переміщує його ***(Робота).***

6.Ім’я вченого У***атт(Джеймс).***

7.Фізична величина, що чисельно дорівнює відношенню роботи до часу,

протягом якого її виконано ***(Потужність).***

9. Який двигун має назву «Реrpеntummobile»? ***(Вічний).***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 2 |  |  |  |  | **XX** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 |  | **XX** |  |  |  | 4 | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** |  |  |
| 5 | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** |  |  |  | **XX** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **XX** |  | **XX** |  | 6 |  |  | **XX** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **XX** |  | **XX** |  | **XX** |  |  | **XX** |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **XX** |  | 7 | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** |  |  |  |  |  |
|  |  | **XX** |  |  |  | **XX** |  |  | **XX** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **XX** |  |  | **XX** |  | 8 |  | 9 |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **XX** |  |  | **XX** |  | **XX** |  | **XX** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 10 | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **XX** | **Хх** | **XX** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XX** |  | **XX** |  | **XX** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XX** |  | **XX** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XX** |  | **XX** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 | **XX** | **XX** | **XX** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XX** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 | **XX** | **XX** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **XX** |  |  |  |  |

Оцінюємо роботу 2 команди.

1. За кожне правильно відгадане слово команда отримує 1 бал.
2. За повністю розв’язаний кросворд команда додатково отримує 3 бали.
3. Розв’язування кросворда обмежується часом 7 хв.

***Наступне місто, до якого ми завітаємо, – місто Наукове.***

Командам пропонується розв’язати задачу. Спочатку їм дається 2 хв. для аналізу та складання плану розв’язування, а потім один із учасників біля дошки розв’язує цю задачу. За правильне розв’язання команда може отримати 5 балів.

***Задачі***

***Для команди 1:***За допомогою нерухомого блока піднімають вантаж масою 120кг на висоту 8,5м. При цьому треба виконати роботу в 12750 Дж. Який ККД блока?

***Відповідь:*** ККD*=100%;* ККD*=*

***Для команди 2:*** Висота похилої площини дорівнює 1,2 м, а довжина - 12м. Щоб підняти вантаж масою 200 кг за допомогою цієї похилої площини, потрібно прикласти силу 250 Н. Визначте ККД цієї площини.

***Відповідь:*** ККD*=100%;*ККD *=*

***Наступне місто, до якого ми помандруємо,-- місто Експериментаторів***

Один із жителів цього міста пропонує вам пояснити дослід,який я вам продемонструю. За правильну відповідь -- 4 бали.

***Дослід:*** Крутять два яйця - сире та варене. Яке з них має більшу кінетичну енергію? Чому?(***Варене яйце має більшу кінетичну енергію, бо воно обертається як тверде тіло, а у сирого яйця обертається переважно лише шкаралупа (внутрішня частина залишається в спокої).***

***Пропоную вам трохи відпочити і завітати до міста Розважального.***

Учні з кожної команди по черзі читають складені ними вірші, в яких необхідно було вживати фізичні терміни з теми «Робота. Потужність. Енергія», учасники команди суперників мають дати повну інформацію про цей термін (домашня заготовка).

***Наприклад:***

***1 команда:***

Вивчай закони фізики,

Учися працювати,

Не забувай про важелі,

Про джоулі і вати.

Похилою площиною

Донизу не котись,

А розумом і силою

Здіймайся все увись.

***2 команда:***

Куди б тебе не вабила

Фантазія й турбота,

Основою буття твого

Є,все-таки, робота.

Той, хто не любить руху,

Лише про масу дбає,

Той сили не нарощує,

Енергію втрачає.

Максимальна оцінка за строфу - 3 бали, за правильну інформацію - 1 бал, за оригінальність 2 бали.

***А тепер завітаємо до міста Геніального*.**

Один із жителів цього міста хоче вам запропонувати розв’язати задачу, вона не простенька, але спробувати варто. За правильне розв’язання отримаєте 5 балів.

***Задача.*** Палю забивають пароповітряним молотом, маса ударної частини якого 1800 кг. Під час удару об верхній кінець палі виконується робота 27кДж. На яку максимальну висоту підіймається ударна частина молота?

***Відповідь:*** *A=mgh; h=A/mg; h=27000Дж./1800 кг ∙ 9,8 Н/кг =1,5м*

У місті Геніальному живуть, звичайно, генії, але і ви молодці - на виклик відгукнулися. Тепер подивимося, чи подружитеся ви з ***жителями міста Історичного***. Вони - відомі історики — приготували вам запитання, пов’язані з історією. Запитання ставлять усім учасникам: команда того, хто перший і правильно каже відповідь, отримує 1 бал.

***Запитання***

1. Хто сформулював умову рівноваги сил на похилій площині? (***Симон Стевін).***
2. Кому належать класичні розрахунки дій важелів і блоків? ***(Архімеду).***
3. Назвіть англійського механіка-винахідника, винахідника універсальної парової машини. ***(Джеймс Ватт).***
4. Назвіть відомого англійського фізика, який експериментально довів закон збереження енергії ***(Джеймс Прескотт Джоуль).***

***Останнє місто нашої країни, куди ми сьогодні ще потрапимо,*–*це місто Я-чомучка.***

Жителі цього міста живуть за девізом: «Я — тобі, а ти - мені». Конкурс, який ми проведемо в цьому місті, полягає в тому, що кожна команда по черзі ставить по три запитання команді-суперниці. Якщо відповідь правильна, то команда отримує 1 бал. Основна умова: запитання обов’язково повинно починатися словом «чому».

Перед тим як порахувати бали, одна з команд має ще можливість отримати 2 бади, якщо здогадається про закономірність назв міст, якими ми сьогодні подорожували. Пригадаємо назви міст: Ерудитів, Наукове, Експериментаторів, Розважальне, Геніальне, Історичне, Я-чомучка. ***(Перші літери цих назв утворю­ють назву країни «Енергія»).***

**ІV. Підсумки уроку**

Вітаємо переможців та оцінюємо роботу учнів.

1. **Домашнє завдання**

Повторити відповідний теоретичний матеріал, підготуватися до контрольної роботи.

**Урок 12**

**Контрольна робота з теми**

**«Робота. Потужність.Енергія»**

*Знання пишається тим,*

*що так багато знає;*

*мудрість соромиться того,*

*що не знає більше.*

Джон Купер

***Мета уроку:*** з’ясувати рівень освітньої компетентності учнів; виконати контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів з теми; розвивати вміння учнів письмово висловлювати думки, відповідати на різнорівневі завдання; виховувати самостійність, відповідальність, охайність.

***Обладнання:*** картки для тематичного оцінювання.

***Тип уроку:*** контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів.

**Хід уроку:**

1. **Організація уроку**
2. **Розминка**

Послухайте вірш О.Матійко і скажіть, про яку фізичну величину йдеться:

Теплим ранком, за тихої погоди,

Я копаю нивку-грядочку в городі.

Тут до мене диво-птаха прилітає,

Заходилась і для себе щось копає.

Щось копає та до мене так говорить:

«Постараємось, посіємо, то й уродить».

Ми копали, розмовляли любо-тихо.

Постаралися. Посіяли. Вродило,

Звичайно, йдеться про роботу. Впродовж 11 уроків ми з вами вивчали розділ «Робота. Потужність. Енергія». Як хто старався, як хто з вас «посіяв» знання під час вивчення цього розділу, так і «вродить» сьогодні у вашому зошиті для контрольних робіт.

1. **Мотивація навчальної діяльності**

Обговорення епіграфу уроку.

1. **Виконання контрольної роботи**
2. Повідомляємо тему і завдання уроку.
3. Виконання учнями різнорівневих завдань контрольної роботи.
4. Кожен варіант містить 12 завдань різного рівня навчальних досягнень - від початкового до високого. В даному випадку дев’ять з них подані у вигляді запитань з вибором відповіді. Вірні відповіді на кожне із завдань початкового рівня оцінюються одним,середнього - двома, достатнього - трьома і високого - чотирма балами. Всього учень може набрати 30 балів. Оцінка «12» виставляється при умові, що всі завдання високого рівня виконані. Пропонується така шкала переводу результатів знань учнів в оцінки:

|  |  |
| --- | --- |
| Кількість  Балів | Оцінка |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4-5 | 4 |
| 6-7 | 5 |
| 8-9 | 6 |
| 10-11 | 7 |
| 12-14 | 8 |
| 15-17 | 9 |
| 18-20 | 10 |
| 21-24 | 11 |
| 25-30 | 12 |

**1 варіант**

1п. Якою буквою позначають енергію?

**А.***А.* ***Б.****Е.* ***В.****К.*

2п. Якою одиницею вимірюється енергія?

**А.** 1 Дж. **Б.** 1 Н. **В.** 1 Вт.

Зп. Якою формулою користуються під час розрахунку потужності?

**А.** *N=Аt.* **Б.** *N= .* **B.** *N=.*

4с. Яка фізична величина визначається взаємним положенням взаємодіючих тіл чи частин одного й того ж тіла?

**А.** Робота. **Б.** Потенціальна енергія. **В.** Кінетична енергія.

5с. Від чого залежить кінетична енергія?

**А.** Від маси тіла і швидкості його руху. **Б.** Від швидкості руху тіла.

**В.** Від висоти підняття тіла.

6с. Визначити механічну роботу сили величиною 10 Н на шляху 5м.

7д. М’яч підкинули вертикально вгору. Яку потенціальну енергію він матиме в верхній точці траєкторії, якщо біля поверхні Землі його кінетична енергія дорівнювала 20Дж ?

**А.** 0 Дж. **Б.** 10 Дж. **В.** 20 Дж.

8д. У яких випадках виконується механічна робота? а) підіймальний кран тримав вантаж на певній висоті; б) трактор тягне плуг; в) залізничний вагон котиться по рейках і з часом зупиняється; г) космічний корабель обертається навколо Землі; д) людина піднімає відро води.

**А.** а, б, в. **Б.** б, в, г. **В.** б, в, д.

9д. За допомогою важеля, який дає виграш у силі, людина підняла вантаж, маса якого 120 кг, на висоту 12см. Довжина плечей становить 10 і 40см. На скільки сантиметрів опустилося довше плече і яке зусилля приклала людина?

10 в. Важіль і блок з’єднані так, як показано на малюнку. Який виграш в силіможна отримати за допомогою такого пристрою в даному випадку:

**А.** В 6 разів.

**Б.** В 4 рази.

**В.** В 3 рази.

11 в. Чи зміниться сила тяги двигуна автомобіля, якщо збільшиться швидкість його руху, а потужність залишиться незмінною? Як?

**А.** Зменшиться. **Б.** Збільшиться. **В.** Не зміниться.

12в. Скільки часу має працювати насос потужністю 50 кВт, щоб з шахти, яка має глибину 150м, відкачати 200 м3 води?

**2 варіант**

1п. Якою буквою позначають роботу?

**А.***А* **Б*.*** *Е .* **В.** *Р.*

2п. Якою одиницею вимірюється робота?

**А.** 1Н. **Б.**1 Вт. **В.** 1 Дж.

3 п. За допомогою якої формули розраховують потенціальну енергію?

**А.***А=****Б.****N=mgh.* **В.***Е=тgh.*

4с. Яку енергію має тіло, що падає?

**А.** Потенціальну і кінетичну. **Б.** Кінетичну. **В.** Потенціальну.

5с. Яку енергію має газ, що стиснений у балоні?

**А.** Кінетичну. **Б.** Механічну. **В.** Потенціальну.

6с. Визначити роботу механізму протягом 10с, якщо його потужність дорівнює 1000 Вт.

7д. Чи однакову потенціальну енергію відносно Землі мають цеглини, що зображені на малюнку?

Б

**А.** Однакову.

А

**Б.** Цеглина Б має більшу енергію.

**В.** Цеглина А має більшу енергію.

8д. В скільки разів можна виграти в силі, користуючись блоком, який зображено на малюнку?

**А.** В 6 разів.

**Б.** В 4 рази.

**В.** В 2 рази.

9д, На кінцях важеля діють сили 2 і 18Н, Довжина важеля рівна їм. Де буде знаходитися точка опори, якщо важіль перебуває у рівновазі?

10 в. Краном піднімають вантаж на деяку висоту,потім переносять в горизонтальному напрямку і опускають. Вкажіть,які сили в даному разі виконують додатну роботу, а які — від’ємну?

**А.** Лише сила тяги в усіх випадках виконує додатну роботу, а всі інші сили — від’ємну.

**Б.** Всі сили виконують додатну роботу, лише сила тертя — від’ємну.

**В.** Сила тяги двигуна в усіх випадках виконує додатну роботу, сила тертя — від’ємну, а вага при підніманні – від’ємну, при опусканні - додатну.

11 в. Чи зміниться швидкість автомобіля, якщо сила тяги, яку розвиває двигун зменшиться, а потужність двигуна залишиться незмінною?

**А.** Зменшиться. **Б.**Збільшиться. **В.** Не зміниться.

12в. Визначте середню потужність насоса, який подає 4,5 м3 води на висоту 5м за 5 хв.

***Відповідь:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Відповідь | 1 | *2* | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | *9* | *10* | *11* | 12 |
| *1* | *Б* | *А* | *В* | *Б* | *А* | *50Дж* | *В* | *В* | *48см,300Н* | *В* | *А* | *1,7 год* |
| *2* | *А* | *В* | *В* | *А* | *А* | *100 Дж* | *Б* | *В* | *0,1 м* | *В* | *А* | *750Вт* |

1. **Підсумки уроку**

***Інтерактивна вправа «Бліц-інтерв'ю».***

Дати відповіді на такі запитання:

* Чи складною була для мене контрольна робота?
* Які завдання були найлегшими?
* Чи задоволений я своєю роботою?

1. **Домашнє завдання**

Повторити розділ «Робота. Потужність. Енергія».

**С П И С О К В И К О Р И С Т А Н О Ї Л І Т Е Р А Т У Р И**

1. Волинко О. Моніторинг рівня навчальних досягнень учнів з фізики.

Тести.7 – 11 класи. – К.: Шкільний світ, 2008.- 128 с.

1. Іванова Ж. Фізика. Розробка уроків. 8 клас. – Ранок. Веста, 2008.-с.129-164.
2. Каліненко І. Поурочні тестові задання: 7 клас ∕ І.Каліненко∕ Фізика.-2009.- № 11.-с.7-25.
3. Онищук О., Матохнюк Е. Фізика навколо нас. – Хмельницький: Поділля, 1994, - 72 с.