

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ МОРСЬКИЙ РИБОПРОМИСЛОВИЙ ТЕХНІКУМ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

\_\_\_\_\_ О.В.Сидюк  
заступник директора з навчальної роботи  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017р.

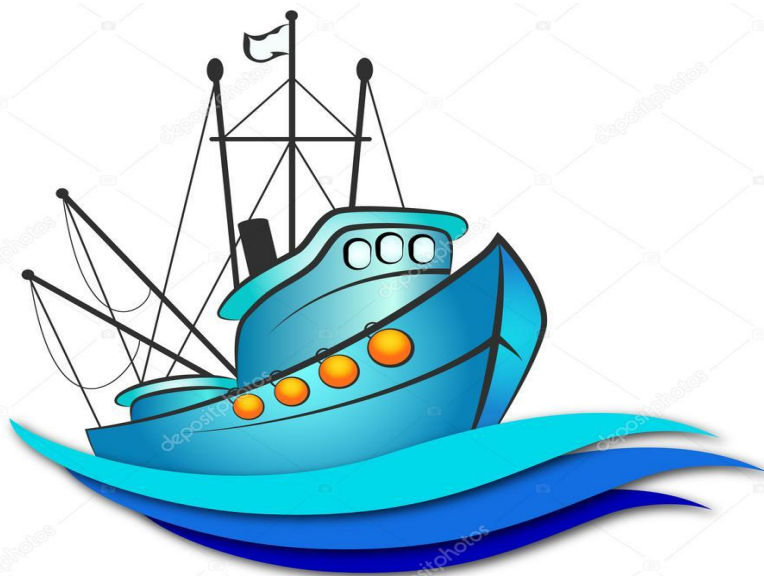
# МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРОВЕДЕННЯ ВІДКРИТОГО ЗАНЯТТЯ

з дисципліни

«ФІЗИКА»

на тему:

«Механічна робота та енергія»



2017-2018 н.р

**Укладач:** Завгородня Ірина Петрівна, викладач фізики, викладач I категорії ДВНЗ  
«Білгород-Дністровський морський рибпромисловий технікум»

Розглянуто та ухвалено засіданні циклової комісії природничо-математичних  
дисциплін

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ / Рачицька Т.Ф./

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фізика належить до важливих базових дисциплін, які формують наукове світобачення, розвивають уяву і мислення студента. Саме тому їй належить особливе місце серед навчальних дисциплін у ВНЗ I–II рівнів акредитації, які готують спеціалістів рибного господарства.

Курс фізики в технікумах вивчається за спеціально укладеною програмою: Фізика. Навчальна програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти (Київ, 2010). Цим документом передбачено, що обов'язковим результатом навчання фізики повинно бути наукове «світоглядне сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плину фізичних явищ і процесів, загального уявлення про фізичний світ, його основні теоретичні засади і методи пізнання, усвідомлення ролі фізичних знань у житті людини і суспільному розвитку»

Для студентів, які в майбутньому планують бути добувальниками, знання основних фізичних законів, уміння розв'язувати фізичні задачі є необхідною складовою опанування професійно-орієнтованих навчальних дисциплін.

Мета розробки – показати методику проведення практичних робіт з використанням різних методів та прийомів, які дозволяють навчити студентів використовувати набуті теоретичні знання для розв'язування якісних та розрахункових задач, пов'язати теоретичний матеріал загальноосвітньої дисципліни з дисциплінами професійного напрямку.

Основними цілями даної розробки є

- сформувати навички в техніці виконання розрахункових задач з використанням фізичного змісту механічної роботи, потенціальної та кінетичної енергії;
- оволодіти навичками усного мовлення при поясненні фізичних процесів;
- відпрацювати навички фізичного аналізу явищ та процесів;
- сформувати уявлення про практичну значущість отриманих знань та їх професійну спрямованість;
- засвоїти уміння самостійно використовувати знання, навички для індивідуального виконання розрахункових завдань;
- сформувати чітке уявлення про послідовність фізичних явищ та процесів;
- сформувати уміння застосовувати знання в комплексі.

Методична розробка містить наступні складові:

- 1 Пояснювальна записка.
- 2 Інструкційна картка до проведення практичного заняття.
- 3 Методичні рекомендації до проведення практичної роботи.
- 4 Додаток:
  - ✓ запитання та відповіді фізичного диктанту;
  - ✓ індивідуальні вправи до практичної роботи;
  - ✓ відповіді до розрахункових задач для фронтального розв'язку.

Практичне заняття з фізики передбачає формування у студентів вмінь і навичок застосування знань шляхом індивідуального виконання студентом різних видів робіт. Визначення та пояснення фізичних явищ та процесів формує у студентів здатність

аналізувати та логічно пояснювати фізичні процеси та явища, мотивує студентів до розвитку усного мовлення. Фронтальне розв'язування завдань професійного спрямування викликає інтерес до майбутньої професії та формує здатність поєднувати отримані знання з практичними задачами. Виконання індивідуальних задач дозволяє студентам показати рівень засвоєного їм матеріалу та формує вміння самостійного виконання завдань.

Практична робота на вибрану тему дозволяє студентові наблизитися до розуміння необхідності вивчення фізики як основи для подальшого якісного засвоєння предметів професійного спрямування.

Перевірка якості підготовки до заняття відбувається за допомогою фізичного диктанта, який дозволяє студентові та викладачу актуалізувати необхідні теоретичні знання для подальшого виконання практичної роботи.

Використання отриманих знань для пояснення явищ та процесів відбувається за допомогою тверджень, в яких студент повинен виявити помилки та розбіжності.

Набуття практичних навичок в розв'язуванні розрахункових задач студенти отримують при демонстрації розв'язування типових завдань на дошці.

По завершенні роботи з кожним видом завдання проводиться перевірка і обговорення типових помилок.

Контроль засвоєння студентами матеріалу відбувається шляхом виконання індивідуальної роботи в особистих звітах які студент здає наприкінці заняття.

Заняття закінчується виставленням попередніх оцінок за результатами перевірки вхідного рівня знань та наголошується, що ця оцінка буде додатково збільшена на бали за індивідуальну роботу. Підсумкова оцінка повідомляється студентам на наступному занятті

### **Критерії оцінювання**

**Фізичний диктант «Механічна робота та енергія»:** за правильну відповідь на 1 запитання студент отримує 1 бал, загальна кількість балів за диктант 5.

**Перевірка тверджень:** відповідь на 1 запитання -1 бал.

**Індивідуальне виконання завдань:** 1 запитання -2 бали( за умови роз'ясненням фізичної основи), 2 завдання – 3 бали ( умова та СІ – 1 бал, формули 1 бал, розрахунки 1 бал).  
Загальна кількість – 5 балів.

**За фронтальне розв'язування завдань у дошки студенти отримують по 2 бали.**

**Інструкційна картка до проведення  
практичного заняття № 3                      2 години.**

**Тема заняття. МЕХАНІЧНА РОБОТА ТА ЕНЕРГІЯ.**

**Мета проведення заняття**

**навчальна:** сформувати практичні вміння розв'язувати розрахункові та логічні завдання з використанням основних фізичних знань з механічної роботи, кінетичної і потенціальної енергії, закону збереження енергії в механічних процесах, потужності в механічних процесах; використовуючи задачі професійного напрямку оцінити рівень володіння студентами навчального матеріалу з даної теми;

**розвиваюча:** розвивати увагу, логічне мислення;

**виховна:** виховувати культуру оформлення розрахункових задач, здатність до аналізу фізичних процесів; повагу до обраної спеціальності.

**Після виконаної роботи студент повинен**

**знати:** поняття механічної роботи, кінетичної і потенціальної енергії, зв'язок між механічною роботою та кінетичною і потенціальною енергією, закон збереження енергії у механічних процесах;

**вміти:** використовувати поняття механічної роботи, кінетичної і потенціальної енергії, зв'язок між механічною роботою та кінетичною і потенціальною енергією, закон збереження енергії у механічних процесах для розв'язування якісних та розрахункових завдань.

**Матеріально-технічне оснащення заняття:** методичні рекомендації для виконання практичної роботи студентами; мультимедійне обладнання, презентація «ПР 3. Механічна робота та енергія».

**Тип практичного заняття:** фронтальне та індивідуальне виконання завдань.

**Рекомендована література**

**основна:** Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту – К.: Генеза, 2012. – 296с.: іл

**допоміжна:** Генденштейн Л. Е. Фізика. 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту / Л. Е. Генденштейн, І. Ю. Ненашев. — Х. : Гімназія, 2010. — 272 с. : іл.

**План заняття**

- 1 Організаційна частина заняття – 12 хв.
  - 1.1 Перевірка присутності студентів.
  - 1.2 Повідомлення теми і мети заняття.
  - 1.3 Актуалізація опорних знань.
- 2 Формування вмінь і навичок студентів
  - 2.1 Активізація вмінь і навичок за темою – 15 хв.
  - 2.2 Фронтальне розв'язування задач – 30 хв.
  - 2.3 Самостійна робота студентів – 20 хв.
- 3 Підведення підсумків. Оцінювання студентів. – 2 хв.
- 4 Повідомлення та пояснення домашнього завдання. – 1 хв.

## Хід заняття

### 1 Організаційна частина заняття.

#### 1.1 Повідомлення теми, мети заняття (2 хв).

Практична робота № 3 за темою: «Механічна робота та енергія» проводиться з метою контролю рівня володіння студентами теоретичного матеріалу, відпрацювання навичок розв'язування якісних і розрахункових задач та оцінювання якості індивідуальної роботи студентів. В цій практичній роботі будуть використані завдання професійного напрямку, які допоможуть вам визначити місце фізичного знання для засвоєння предметів професійного напрямку.

#### 1.2. Актуалізація опорних знань студентів (10 хв).

Перевірку підготовки до виконання практичної роботи ми проведемо у вигляді фізичного диктанту. Диктант складається з 10 запитань. Студенти на окремому аркуші надають відповіді на запитання. Кожне запитання оцінюється в 0,5 бали.

**Таблиця 1 Запитання та відповіді фізичного диктанту.**

Запитання	Відповідь
1 Якою буквою позначається та в яких одиницях вимірюється механічна робота?	1 А, Дж
2 Якою буквою позначається та в яких одиницях вимірюється кінетична енергія?	2 $E_k$ , Дж
3 Якою буквою позначається та в яких одиницях вимірюється потенціальна енергія?	3 $E_p$ , Дж
4 Якою буквою позначається та в яких одиницях вимірюється потужність?	4 Р, Вт
5 За якою формулою можна розрахувати механічну роботу?	5 $A = F \cdot s \cdot \cos\alpha$
6 За якою формулою можна розрахувати кінетичну енергію тіла?	6 $E_k = \frac{mv^2}{2}$
7 За якою формулою можна визначити потенціальну енергію тіла?	7 $E_p = mgh$
8 За якою формулою можна визначити потужність механічного приладу?	8 $P = \frac{A}{t}$
9 Як змінюється загальна кількість енергії тіла в замкненій системі?	9 Не змінюється.
10 Чому дорівнює робота сили тертя?	10 $A = -F \cdot s$

Перевірка відповідей відбувається фронтально з відтворенням на слайдах.

### 2 Формування вмінь і навичок студентів

#### 2.1 Активізація вмінь і навичок за темою (15 хв)

Студенти повинні вислухати твердження, проаналізувати та виявити помилки, якщо вони є або підтвердити твердження. За кожну правильну відповідь студент отримує по 1 балу. Твердження відтворюються на слайдах.

## Перевірка тверджень:

**1 Морем пливе корабель. Сила тяжіння при цьому виконує роботу  $A = mgh$ .**

**Відповідь:** Ні, сила тяжіння не виконує роботи, так як переміщення не виконується за рахунок зміни висоти.

**2 Одне невеличке тіло масою  $v$  знаходилось на висоті  $h$  над поверхнею Землі.**

**Воно володіло запасом потенціальної енергії  $E_{\text{п}} = \frac{mv^2}{2}$ .**

**Відповідь:** Одне невеличке тіло масою  $m$  знаходилось на висоті  $h$  над поверхнею Землі. Воно володіло запасом потенціальної енергії  $E_{\text{п}} = mgh$ .

**3 Хлопчик пройшов відстань 100 м. Потім пробіг таку саму відстань. В обох випадках його потужність однакова.**

**Відповідь:** Коли хлопчик пробіг 100 м його потужність більша бо час руху менший. ( $P = \frac{A}{t}$ ).

**4 Коли електродвигун піднімає трал з рибою на швидкості 0,5 м/с, то його потужність буде така сама як би він опускав пустий трал, якщо його швидкість однакова.**

**Відповідь:** Ні, так як різна маса, то і сили витрачається більше, тому потужність у разі підйому буде більшою.

**5 У перерахованих нижче випадках тіла володіють кінетичною енергією: а) камінь піднятий над землею; б) Літак, що летить; в) розтягнута пружина;**

**Відповідь:** Кінетичною енергією володіє тільки літак, що летить.

**6 У перерахованих нижче випадках тіла володіють потенціальною енергією: а) куля, що котиться по землі; б) лук з натягнутою тятивою; в) кабінка колеса огляду.**

**Відповідь:** Потенціальною енергією володіють лук з нагнутою тятивою та кабінка колеса огляду.

**7 На одній і тій самій висоті знаходяться два бруски масою 100 г і 500 г. Вони мають однакову потенціальну енергію.**

**Відповідь:** Ні, так як потенціальна енергія прямо пропорційна масі, тому чим більша маса тіла тим більша його потенційна енергія на одній висоті

**8 Легковий автомобіль загальмував. При цьому його кінетична енергія руху перетворилася на потенціальну енергію деформації покришок і після зупинки зникла.**

**Відповідь:** Ні енергія не зникає а перетворюється з одного виду в інший. В даному випадку вона перетворилася на внутрішню енергію гальм.

**9 Дитина кинула камінь у море. Якщо камінь у воді рухається рівномірно прямолінійно вниз, то кінетична енергія каменю збільшується.**

**Відповідь:** Ні, так як при зміні кінетичної енергії повинна відбуватися зміна швидкості, а при рівномірному русі швидкість тіл однакова.

## 2.1 Фронтальне розв'язування завдань (30 хв).

Завдання виконує один зі студентів на дошці. Студенти в групі записують розв'язок у зошит.

**2.1.1** Яку роботу виконує тралова лебідка, щоб підняти на борт трал з рибою масою 3т, яка лежить на морському дні на глибині 20 м? Висота борта над водою 3 м. Опір води не враховуйте

**2.1.2** Вантаж масою 250 кг піднімають за допомогою вантажної стріли риболовного траулера на 20 м, прикладаючи до нього силу 3кН. Чому дорівнює потенціальна енергія вантажу на цій висоті? Кінетична енергія? У початковий момент тіло знаходилося у стані спокою.

**2.1.3** Додаткова (виконується, якщо залишився час). Ожеледь призвела до зменшення коефіцієнта тертя шин об дорогу від 0,4 до 0,08. У скільки разів слід зменшити швидкість руху автомобіля, щоб його гальмівний шлях залишився незмінним?

## **2.2 Індивідуальне виконання завдань студентами з використанням методичних рекомендацій (20хв).**

Виконання студентами індивідуального письмового завдання згідно до отриманих варіантів. Та заповнення звіту.

## **3 Підведення підсумків. Оцінювання студентів (2 хв).**

При підведенні підсумків заняття оголосити бали отримані студентами за фізичний диктант, відповіді за твердженнями. На голосити, що до отриманої оцінки додаються бали за письмовий звіт після перевірки.

## **4 Повідомлення та пояснення домашнього завдання (1 хв).**

Повторити основні означення з розділу «Основи молекулярної фізики».

### **Додаток 1**

#### **Задача 1.**

Яку роботу виконує тралова лебідка, щоб підняти на борт трал з рибою масою 3т, яка лежить на морському дні на глибині 20 м? Висота борта над водою 3 м. Опір води не враховуйте.

Дано $m = 3 \text{ т}$ $h_1 = 20 \text{ м}$ $h_2 = 3 \text{ м}$	СІ $m = 3 \text{ 000 кг}$	Тралова лебідка виконує роботу на подолання сили тяжіння, тому роботу можна визначити за формулою: $A = mgh$ , де $h = h_1 + h_2$ , тоді ми отримуємо формулу: $A = mg(h_1 + h_2)$ $A = 3000\text{кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (20\text{м} + 3\text{м}) = 690000 \text{ Дж} = 690 \text{ кДж.}$ Відповідь: 690 кДж
A - ?		

#### **Задача 2.**

Вантаж масою 250 кг піднімають за допомогою вантажної стріли риболовного траулера на 20 м, прикладаючи до нього силу 3кН. Чому дорівнює потенціальна енергія вантажу на цій висоті? Кінетична енергія? У початковий момент тіло знаходилося у стані спокою.

Дано $m = 250 \text{ кг}$ $h = 20 \text{ м}$ $F = 3\text{кН} = 3000 \text{ Н}$	Потенціальна енергія тіла на висоті $h$ можна визначити за формулою: $E_{\text{п}} = mgh$ . $E_{\text{п}} = 250 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 20 \text{ м} = 5000 \text{ Дж} = 5 \text{ кДж.}$
---	--



$v_0 = 0$	<p>Так як сила тяги стріли більша за силу тяжіння, то вантаж піднімається з прискоренням. Тоді для розрахунку його кінетичної енергії <math>E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}</math> потрібно визначити швидкість і прискорення руху тіла:</p> $h = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot a}, \text{ так як } v_0 = 0, \text{ то } v^2 = 2 \cdot a \cdot h$ <p>За II законом Ньютона <math>ma = F - mg</math>, тоді</p> $a = \frac{F - mg}{m} = \frac{3000 \text{ Н} - 250 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2}{250 \text{ кг}} = 2 \text{ м/с}^2.$ $v^2 = 2 \cdot 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 20 \text{ м} = 80 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2.$ $E_k = \frac{250 \text{ кг} \cdot 80 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)^2}{2} = 10000 \text{ Дж} = 10 \text{ кДж}.$ <p>Відповідь: 5 кДж; 10 кДж.</p>
$E_{\text{п}} - ? E_k - ?$	

**2.1.3** Ожеледь призвела до зменшення коефіцієнта тертя шин об дорогу від 0,4 до 0,08. У скільки разів слід зменшити швидкість руху автомобіля, щоб його гальмівний шлях залишився незмінним?

<p>Дано</p> $m_1 = m_2 = m$ $v_1 = v_2 = 0$ $s_1 = s_2 = s$ $\mu_1 = 0,4$ $\mu_2 = 0,08$	<p>У цьому випадку робота, яку виконує сила тертя дорівнює зміні кінетичної енергії, а з урахуванням того, що кінцева швидкість руху при гальмуванні дорівнює нулю ми отримуємо для першого і другого випадку рівняння руху:</p> $\mu_1 \cdot m \cdot g \cdot s = \frac{m \cdot v_1^2}{2}$ $\mu_2 \cdot m \cdot g \cdot s = \frac{m \cdot v_2^2}{2}$ <p>Поділимо перше рівняння на друге і отримаємо</p> $\frac{v_{01}}{v_{02}} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{0,4}{0,08}} \approx 2,24$ <p>Відповідь: швидкість потрібно зменшити у 2,24 рази.</p>
$\frac{v_1}{v_2} - ?$	

Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».

Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 1</b>
1 Тіло, яке кинуто вертикально в гору, впало на землю. Як змінилася його потенціальна енергія при цьому?
2 На пружині підвісили вантаж масою 300 кг під дією якого вона подовжилася на 6 см. Визначте енергію деформованої пружини.
Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 2</b>
1 Чи здійснює роботу сила тяжіння, коли тіло вільно падає?
2 Під дією якої сили виконується робота 200 кДж на шляху 0,8 км?
Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 3</b>
1 Чи здійснює роботу сила тяжіння, яка діє на книгу, що лежить на столі?
2 Автокран, піднімаючи вантаж масою 1,5 т, виконав при цьому роботу 22,5 кДж. На яку висоту підняли при цьому вантаж?
Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 4</b>
1 Чи здійснює механічну роботу студент, Якщо він тримає папку у руці?
2 З греблі щохвилини падає $18\,000\text{ м}^3$ води (густина води $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$ ) з висоти 20 м. Яка при цьому виконується робота?
Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 5</b>
1 Автомобіль спускається з гори з вимкнутим двигуном. За рахунок якої енергії рухається при цьому автомобіль?
2 Швидкість вільно падаючого тіла масою 4 кг змінилася з 2 м/с до 8 м/с. Знайти роботу, яку виконує при цьому сила тяжіння?
Індивідуальні вправи до практичної роботи № 3: «Механічна робота та енергія».
<b>Варіант 6</b>
1 Сталева кулька висить на нитці. Відхилимо її у бік і відпустимо. Які перетворення енергії при цьому відбулися?
2 Тіло кинуте вертикально в гору з і швидкістю 20 м/с. На якій висоті його кінетична енергія буде дорівнювати потенціальній?

## Методичні рекомендації для студентів

## Практична робота № 3 (2 години)

## Тема. МЕХАНІЧНА РОБОТА ТА ЕНЕРГІЯ.

## 1 Мета

Набути навичок розв'язування якісних та розрахункових завдань з тем «Механічна робота та енергія. Закони збереження в механічних процесах.»

## 2 Забезпечення заняття

2.1 Методичні рекомендації до виконання практичної роботи.

2.2 Довідник з фізики «Основні табличні величини та константи».

## 3 Короткі теоретичні відомості

## Механічна робота

Позначають роботу буквою  $A$ . Робота – скалярна величина.

$$A = Fs \cos \alpha \quad (1)$$

Де  $F$  – сила (Н),  $S$  – переміщення (м).

$$[A] = 1H \cdot 1m = 1Дж$$

## Потенціальна та кінетична енергії.

Потенціальна енергія тіла над поверхнею землі

$$E_n = mgh \quad (2)$$

$$[E_n] = 1Дж$$

Де  $m$  – маса тіла,  $g$  прискорення вільного падіння,  $h$  – висота над поверхнею землі.

Потенціальна енергія пружно деформованого тіла

$$E_{\Pi} = \frac{k\Delta x^2}{2} \quad (3)$$

Де  $k$  – коефіцієнт жорсткості пружини (Н/м),  $\Delta x$  – видовження пружини (м).

## Робота сили тяжіння

$$A = -\Delta E_n \quad (4)$$

де  $\Delta E_{\Pi}$  – зміна потенціальної енергії, Дж.

Кінетична енергія  $E_k$ .

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \quad (5)$$

Де  $m$  – маса рухомого тіла (кг),  $v$  – швидкість тіла (м/с).

**Робота кінетичної енергії тіла.**

$$A = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}; A = \Delta E_k \quad (6)$$

**Закон збереження механічної енергії:**

$$E_{п1} + E_{к1} = E_{п2} + E_{к2} = \text{const} \quad (7)$$

#### 4 Запитання для самоперевірки

- 4.1 Запишіть означення та формулу для знаходження механічної роботи.
- 4.2 Що називається кінетичною енергією тіла? Запишіть формулу для її знаходження.
- 4.3 Що називається потенціальною енергією тіла? Запишіть формулу для її знаходження.
- 4.4 Визначте зв'язок між механічною роботою та потенціальною і кінетичною енергіями.
- 4.5 Запишіть закон збереження механічної енергії.
- 4.6 Запишіть за яких умов сила не виконує роботу.

#### 5 Приклади розв'язування задач

5.1 На тіло, масою 1 кг, що знаходилося у стані спокою, почала діяти сила 4 Н, напрямлена під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Визначити роботу цієї сили, якщо тіло пройшло відстань 2 м. Якої швидкості набуло тіло?

$F = 4 \text{ Н}$	Робота сили знаходиться за формулою: $A = Fscos\alpha$	(1)
-------------------	--	-----

$\alpha = 45^\circ$	За теоремою про кінетичну енергію:
---------------------	------------------------------------

$m = 1 \text{ кг}$	$A = \Delta E_k = \frac{mv^2}{2} - 0 = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2A}{m}}$	(2)
--------------------	--	-----

$s = 2 \text{ м}$	$A = 4 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} \cdot \cos 45^\circ \approx 5,7 \text{ Дж}; v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,7 \text{ Дж}}{1 \text{ кг}}} \approx 3,4 \text{ м/с}$
-------------------	--

$A = ? \text{ в } v = ?$	Відповідь: 5,7 Дж; 3,4 м/с.
--------------------------	-----------------------------

5.2 Стиснута пружина пружинного пістолета має потенціальну енергію 20 Дж. Яку максимальну швидкість вона може надати тілу масою 100 г?

Дано: $\Delta E_{\text{п}} = 20 \text{ Дж}$ $m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $v_0 = 0$	Розв'язання: Згідно до закону збереження енергії в механічних процесах $\Delta E_{\text{п}} = \Delta E_{\text{к}}$ , тому
$v - ?$	$\Delta E_{\text{п}} = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$ <p>Так як <math>v_0 = 0</math>, то</p> $v^2 = \frac{2 \cdot E_{\text{п}}}{m}$ $v^2 = \frac{2 \cdot 20 \text{ Дж}}{0,1 \text{ кг}} = 400 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$ $v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ <p>Відповідь: 20 м/с</p>

5.3 На тіло, масою 1 кг, що знаходилося у стані спокою, почала діяти сила 4 Н, напрямлена під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Визначити роботу цієї сили, якщо тіло пройшло відстань 2 м. Якої швидкості набуло тіло?

Дано: $m = 1 \text{ кг}$ $F = 4 \text{ Н}$ $\alpha = 45^\circ$ $s = 2 \text{ м}$	Розв'язання: Робота сили визначається за формулою: $A = Fs \cdot \cos \alpha$ . $A = 4 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} \cdot \cos 45^\circ = 5,6 \text{ Дж}$ Зв'язок між роботою і кінетичною енергією при умові, що тіло зрушило зі стану спокою можна визначити формулою:
$A - ?$ $v - ?$	$A = \frac{m \cdot v^2}{2}$ <p>Тому <math>v = \sqrt{\frac{2A}{m}}</math> Визначаємо швидкість</p> $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 5,6 \text{ Дж}}{1 \text{ кг}}}$ <p><math>v = 3,35 \text{ м/с}</math>. Відповідь: 3,35 м/с.</p>

## 6 Завдання для індивідуального розв'язування.

Студенти виконують завдання за отриманими варіантами.

## 7 Додаткове завдання

7.1 Тіло кинуте вертикально у гору зі швидкістю 15 м/с. На якій висоті його кінетична енергія буде дорівнювати кінетичній? Опір повітря не враховувати.

7.2 На якій висоті виявиться тіло масою 0,25 кг через 3 с, після того, як йому надали кінетичну енергію 200 Дж?

7.3 Акробат масою 80 кг зістрибнув з висоти 10 м без початкової швидкості, прогнувши страхувальну сітку на відстань 40 см. Якою є максимальна пружна сила, що виникла в сітці при падінні?

7.4 Падаючим з висоти 1,2 м вантажем забивають палю, яка від удару входить в землю на 2 см. Визначте силу удару та його тривалість, якщо маса вантажу 500 кг.

7.5 Поїзд відійшов від станції і, рухаючись рівноприскорено, за 40 с пройшов шлях 200 м. Знайти масу поїзда, якщо робота сили тяги на цьому шляху 8 000 кДж, а коефіцієнт опору рухові 0,005.

7.6 На якій висоті кінетична енергія вільно падаючого тіла дорівнює його потенціальній енергії, якщо на висоті 20 м швидкість тіла дорівнює 4 м/с?

## **8 Оформлення звіту.**