

## Контрольна робота №5

## Механічна робота та енергія

## Варіант III

## Початковий та середній рівні

1. (1 б.) Фізична величина, яка дорівнює добутку сили, що діє на тіло, на плече цієї сили:

- а) механічна робота;      б) потужність;  
в) енергія;                      г) момент сили.

2. (1 б.) Умова рівноваги важеля:

- а)  $M_1 = F_1 l_1$ ;                      б)  $M_1 = M_2$ ;  
в)  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$ ;                      г)  $\frac{F_1}{d_1} = \frac{F_2}{d_2}$ .

3. (1 б.) Простий механізм, що має форму колеса із жолобом по ободу, через який перекинута мотузку:

- а) важіль;                      б) блок;  
в) клин;                      д) похила площина.

4. (1 б.) Фізична величина, яка характеризує механізм і дорівнює відношенню корисної роботи до повної роботи:

- а)  $\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}}$ ;                      б)  $M = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}}$ ;  
в)  $W = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}}$ ;                      г)  $P = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}}$ .

5. (1 б.) Потенціальну енергію пружно деформованої пружини визначають за формулою:

- а)  $E_p = mgh$ ;                      б)  $E_p = \frac{m\vartheta^2}{2}$ ;  
в)  $E_p = \frac{k\vartheta^2}{2}$ ;                      г)  $E_p = \frac{kx^2}{2}$ .

6. (1 б.) Виберіть правильне твердження:

- а) 0,5 кДж = 5000 Дж;      б)  $1,6 \cdot 10^4$  Дж = 16 кДж;  
в) 0,005 МДж = 50 кДж;      г) 1,5 кДж = 150 Дж.

## Достатній рівень

7. (1.5 б) Визначте кінетичну енергію велосипедиста масою 50 кг, який рухається зі швидкістю 10 м/с.

- а) 2500 Дж;                      б) 250 Дж;  
в) 500 Дж;                      г) 5000 Дж.

8. (1.5 б) Встановіть відповідність:

- |  |  |
|--|--|
| А) $= Fl$ ;  | 1. Умова рівноваги важеля ;            |
| Б) $= \frac{kx^2}{2}$ ;                                      | 2. Механічна робота ;                  |
| В) $= F\vartheta$ ;  | 3. Потенціальна енергія ;              |
| Г) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$ ;                     | 4. Коефіцієнт корисної дії механізму ; |
| Д) $= \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} \cdot 100\%$ ; | 5. Потужність .                        |

А.2 Б.3 В.5 Г.1 Д.4

## Високий рівень

**9. (3 б.)** За допомогою рухомого блока піднімають вантаж масою 40 кг, а вільний кінець мотузки тягнуть із силою 300 Н. Визначте ККД рухомого блока.

## Відповіді

Номер завдання	Відповідь
1	а
2	в
3	б
4	а
5	г
6	б

7. Для знаходження кінетичної енергії (енергії рухомого тіла) використовують формулу:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Підставимо числові значення у вираз отримаємо:  $E_k = \frac{50 \cdot 10^2}{2} = 2500$  (Дж)

8. А.2 Б.3 В.5 Г.1 Д.4

9. Дано:

$$F = 300 \text{ Н}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$h = h_1 = h_2$$

$$m = 40 \text{ кг}$$

$$\eta = ?$$

## Аналіз фізичної проблеми

Для визначення ККД системи слід знайти: роботу, яку необхідно виконати, щоб підняти вантаж на висоту  $h$ , тобто корисну роботу  $A_{\text{кор}}$ ; роботу, яку виконують, коли тягнуть мотузку, діючи на неї з певною силою  $\vec{F}$ , тобто повну роботу  $A_{\text{повна}}$ . Рухомий блок дає програш у відстані в 2 рази: піднімаючи вантаж на висоту  $h$ , мотузку витягують на довжину  $l = 2h$

Пошук математичної моделі, розв'язання

За означенням ККД:

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}}$$

Піднімаючи вантаж на висоту  $h$ . Тому корисна робота дорівнює добутку ваги на висоту:  $A_{\text{кор}} = Ph = mgh$

Тягнучи за мотузку, прикладають силу  $\vec{F}$ , тому повна робота, яку виконують для переміщення вантажу на довжину  $l$ , становить  $A_{\text{повна}} = F2h$ :

Підставивши вирази для корисної і повної робіт у формулу ККД, маємо:

$$\eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{повна}}} = \frac{mgh}{F2h} \cdot 100\% = \frac{mg}{F2} \cdot 100\%$$

Перевіримо одиницю, визначимо значення шуканої величини:

$$[\eta] = \frac{\frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м}}{\text{Н} \cdot \text{м}} \cdot \%}{\text{Н} \cdot \text{м}} = 1\%;$$

$$\eta = \frac{40 \cdot 10}{2 \cdot 300} \cdot 100\% = 66,7\%$$

**Відповідь:** ККД рухомого блока дорівнює 66,7 %..