

**Робота**  $A = F \cdot S$     **Потужність**  $N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$

**Енергія**  $E = \frac{mv^2}{2}$  (кінетична),  $E = mgh$  (потенціальна)  $E = \frac{kx^2}{2}$

- Щоб витягнути гвіздок з колоди, треба прикласти початкову силу 2 кН. Яку роботу виконано при витягуванні гвіздка з колоди? Сила рівномірно при цьому спадає до нуля. Довжина гвіздка 10 см.
- З колодязя глибиною 18 м підняли баддю з глиною масою 38 кг. Яка робота при цьому виконана?
- Тіло масою 1 кг впало на землю з висоти 5 метрів. Яку роботу виконала сила тяжіння?
- Качаючи воду з водоносного шару на глибині 100 м, насос наповнює ємність в  $1 \text{ м}^3$  за 20 хвилин. Яку роботу виконує насос при викачуванні  $10 \text{ м}^3$  води? Яка потужність насосу?
- Санчата масою 50 кг рухались рівномірно горизонтальною поверхнею зі швидкістю 1 м/с під дією горизонтальної сили 100 Н. Яка робота виконана цією силою за 10 с? Яку роботу виконала сила тяжіння?
- Ящик, площа перерізу якого є квадрат зі стороною 1 м, стоїть на краю дощатої підлоги. Яку роботу виконали при стягуванні його на землю, якщо сила тертя між ящиком і дощатою підлогою 0,5 кН, а між ящиком і землею – 0,8 кН?
- Льодяна крига площа перерізу якої  $1 \text{ м}^2$  і висотою 40 см плаває у воді. Яку роботу треба виконати, щоб її повністю занурити у воду?
- Сила тяги потягу рівна 245 кН. Потужність двигуна 3000 кВт. За який час цей потяг при рівномірному русі пройде шлях 15 км?
- При рівномірному переміщенні вантажу масою 15 кг по похилій площині вгору динамометр, прив'язаний до вантажу, показував силу 40 Н. Обчисліть ККД похилої площини, якщо довжина її 1,8 м, висота 30 см.
- Похилою площиною висотою  $h$  і довжиною  $L$  під дією сили  $F$ , спрямованої вздовж похилої площини, піднімають тіло масою  $m$ . Визначить ККД похилої площини, роботу сили тертя, силу тертя.
- Підйомний кран з двигуном потужністю 6 кВт піднімає вантаж масою 6 т на висоту 8 м за 1 хв 40 с. Який ККД крана?
- Чому дорівнює ККД гідроелектростанції, якщо витрати води становлять  $6 \text{ м}^3/\text{с}$ , висота греблі 20 м, а потужність станції 880 кВт?
- Сила 16 Н може стиснути пружину на 4 см. Яка робота при цьому виконується?
- Пружину першого разу розтягують на 2 см і виконують роботу 2 Дж. Іншим разом її розтягують на 4 см. Яку роботу при цьому виконують?
- Пружину спочатку розтягують на 2 см, а потім ще на 1 см. В якому випадку виконується більша робота і у скільки разів більша?
- Пружину дитячого іграшкового пістолету жорсткістю 40 Н/м стиснули на 4 см. З якою швидкістю вилетить з нього кулька масою 20 г? На яку висоту підніметься кулька, якщо стріляти вертикально вгору?
- Стовп довжиною 5 м и масою 50 кг лежить на землі. Яку роботу виконали, коли поставили його вертикально?
- Стоячи на ковзанах на льодовому майданчику, хлопчик масою 40 кг кидає горизонтально камінь масою 1 кг зі швидкістю 5 м/с. Яку роботу виконав хлопчик.
- Швидкість тіла масою 4 кг у вільному падінні (під дією сили тяжіння) збільшилась з 2 м/с до 8 м/с. Визначити роботу сили тяжіння на цьому шляху і шлях, пройдений тілом.
- Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с. На якій висоті потенціальна енергія тіла втричі більша за кінетичну в цій точці?
- Тіло масою 100 г рухається зі швидкістю 18 км/год. На скільки змінилась його кінетична енергія при збільшенні швидкості в 2 рази?
- Тіло вільно падає з висоти 5 м (без початкової швидкості). Яку швидкість воно буде мати пролетівши 3 м?
- З якою швидкістю виривається струмінь гарячої води з гейзера, якщо він піднімається на висоту 25 м?
- Камінь почав падати з даху 9-ти поверхового будинку. На якій висоті його кінетична енергія вдвічі більша за потенціальну? Висота одного поверху 3 м.
- Камінь почав падати з даху 9-ти поверхового будинку. На якій висоті його потенціальна енергія вдвічі більша за кінетичну? Висота одного поверху 3 м.
- Вертикально вгору кинули камінь зі швидкістю 10 м/с. На якій висоті його швидкість зменшиться на 20%?
- Під дією сили 20 Н камінь пройшов відстань 5 м і набрав швидкість 10 м/с. Знайдіть масу каменю.
- Тіло масою 100 г рухається зі швидкістю 18 км/год. На скільки змінилась його кінетична енергія при збільшенні швидкості в 2 рази?
- Канат масою 5 кг довжиною 1 м, що лежить на підлозі, взявши за один кінець піднімають на висоту 1,5 м. Яку роботу при цьому виконали?

### Домашня робота 8. Робота, потужність, енергія.

1. У дошку товщиною 5 см вбили гвіздок довжиною 10 см по шляпку. Щоб витягнути його прикладають початкову силу 1,8 кН. Намалюйте графік залежності цієї сили від довжини витягнутої частини гвіздка. Знайдіть роботу, яку потрібно виконати, щоб повністю витягнути гвіздок.
2. Санчата вагою 150 Н рівномірно переміщують на 10 м. Коефіцієнт тертя між льодом і санчатами 0,1. Яку роботу виконали?
3. Щоб тягнути санчата по льоду прикладають силу 20 Н, а по асфальту – 90 Н. Санчата перетягнули через асфальтову доріжку шириною 3 метра. Побудуйте графік прикладеної сили від переміщення санчат. Яку роботу при цьому виконано, якщо довжина самих санчат 1 метр?
4. Яку роботу треба виконати, щоб перетягнути циліндричну дерев'яну колоду довжиною 1 м, радіус основи якої 25 см на 5 метрів? Густина дерева 800 кг/м<sup>3</sup>. Коефіцієнт тертя ковзання 0,25. Площа круга  $\pi R^2$ .
5. З колодязя глибиною 18 м підняли баддю з глиною масою 38 кг на ланцюгу, кожний метр якого має масу 1 кг. Яка робота при цьому виконана?
6. Із води з глибини 5 м піднімають до поверхні камінь об'ємом 10 дм<sup>3</sup>. Густина каменю 2,5 г/см<sup>3</sup>. Знайдіть роботу по підйому каміння.
7. З колодязя глибиною  $H=20$  м дістають воду відром. Внизу відро заповнюється водою до країв. Внаслідок витікання через дірку в дні частина води виливається назад у колодязь. Вважаючи, що відро піднімається рівномірно, а швидкість витікання води постійна, знайдіть виконану роботу, якщо у відрі залишається  $\frac{2}{3}$  початкової кількості води. Маса порожнього відра 2 кг, його об'єм 15 л.
8. Бригада робітників погодилась викопати колодязь глибиною 10 м за 5000 грн. Коли викопали яму глибиною 2 метри, то роботу припинили. Скільки грошей треба заплатити за виконану роботу?
9. Щоб почистити колодязь, необхідно спочатку відкачати всю воду. Колодязь глибиною 10 м на 20% був наповнений водою. Всю воду з колодязя відкачали насосом. Яку роботу при цьому виконали? Площа перерізу колодязя 1 м<sup>2</sup>.
10. Відомо, що сила, яку треба прикласти, щоб стиснути пружину, пропорційна стисненню. Для стиснення пружини на 1 см потрібно прикласти силу 25 Н. Яку силу треба прикласти, щоб розтягнути ту саму пружину на 4 см? Яка робота виконана в кожному випадку? Побудуйте графік залежності довжини пружини від прикладеної сили при а) стисканні пружини на 5 см, б) розтягуванні пружини на 5 см. Початкова довжина пружини 10 см.
11. Дерев'яний кубик зі стороною 4 см плаває у воді, занурившись на 60%. Яку роботу треба виконати, щоб його повністю занурити у воду?
12. Обчисліть потужність насоса, який щохвилини подає 100 літрів води на висоту 10 м.
13. Скільки часу повинен працювати насос потужністю 50 кВт, щоб із шахти глибиною 100 м відкачати 200 м<sup>3</sup> води?
14. Визначити корисну потужність водяної турбіни з ККД 90%, якщо вода потрапляє на неї із швидкістю 6 м/с, а виходить зі швидкістю 1 м/с на рівні, що знаходиться на 4 м нижче від рівня на вході. Об'єм витрати води 20 м<sup>3</sup>/с.
15. Підйомний кран рівномірно піднімає вантаж масою 5 т на висоту 15 м. Скільки часу триває підйом, якщо потужність двигуна 10 кВт, а ККД дорівнює 80%
16. Підйомний кран підняв із дна озера сталевий злиток масою 3 т. Скільки часу тривав підйом, якщо глибина озера 5 м, а кран розвиває потужність 2 кВт? Густина сталі 7,8 г/см<sup>3</sup>.
17. Тіло масою 200 г рухається зі швидкістю 36 км/год. У скільки разів змінилась його кінетична енергія при зменшенні швидкості в 2 рази?
18. Падаючи з висоти 5 м вертикально униз, при ударі м'яч втратив 30% енергії при ударі об землю і відскочив вертикально вгору. На яку максимальну висоту він підніметься?
19. Падаючи з висоти 5 метрів кулька підлетіла до землі зі швидкістю 8 м/с. Яку роботу виконала сила тертя? Чому дорівнює її середнє значення?
20. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 10 м/с. На якій висоті кінетична енергія тіла втричі менша за потенціальну в цій точці?
21. На висоті 5 метрів, рухаючись униз, кулька масою 20 г мала швидкість 5 м/с. З якої висоти вона почала падати? З якою швидкістю вона вдариться об землю?
22. Тіло вільно падає з висоти 20 м. На яку висоту воно підскочить після зіткнення з горизонтальною поверхнею, якщо при ударі втратить 30% енергії?
23. При рівномірному русі іграшковий автомобіль розвиває швидкість 0,5 м/с і потужність 2 Вт. Визначити силу тяги автомобіля.
24. Стоячи на гладенькому льоду хлопчик масою 50 кг кидає горизонтально камінець масою 1 кг зі швидкістю 10 м/с. Яку роботу він виконав?