

### Варіант 1

1. Від даху, що знаходиться на висоті  $H$  через однакові проміжки часу відриваються краплі (без початкової швидкості). В момент часу, коли перша впала на землю, четверта відривається від даху. Чому дорівнює відстань між другою та третьою краплями в цей момент часу?
2. Визначити роботу розтягу двох з'єднаних послідовно пружин жорсткостями  $k_1$  і  $k_2$ , якщо перша пружина при цьому розтяглася на  $\Delta x_1$ .

### Варіант 2

1. Колесо, обертаючись рівноприскорено, досягло кутової швидкості  $\omega$  через  $N$  обертів після початку обертання. Знайти кутове прискорення  $\varepsilon$  колеса.
2. Колесо радіусом  $R$  і масою  $m$  під дією моменту сил  $M$  набуло кутової швидкості  $\omega$ . Знайти час, протягом якого колесо розганялося до цієї швидкості. Колесо вважати суцільним диском.

### Варіант 3

1. Тіло падає з висоти  $h=19.6$  м з нульовою початковою швидкістю. За який час воно пройде перший та останній метри свого шляху?
2. Тонкий стержень довжиною  $L$  і масою  $m$  обертається навколо осі, що проходить через його середину, відповідно до рівняння  $\varphi = A t + B t^3$ . Визначити обертаючий момент  $M$ , що діє на стержень через час  $t$  після початку обертання.

### Варіант 4

1. З башти висотою  $h$  горизонтально кинули камінь зі швидкістю  $V_0$ . Який час камінь перебуватиме у русі? На якій відстані  $L$  від основи башти він впаде на землю? З якою швидкістю  $V$  він впаде на землю? Який кут  $\varphi$  складе швидкість каменя у точці падіння?
2. На барабан радіусом  $R$  намотана нитка, до кінця якої прив'язаний вантаж масою  $m$ . Знайти момент інерції барабану, якщо відомо, що вантаж опускається з прискоренням  $a$ .

### Варіант 5

1. Тіло масою  $m$  рухається прямолінійно, причому залежність шляху тіла  $S$  від часу  $t$  описується виразом  $S = A - B t + C t^2 - D t^3$ , де  $A$ ,  $B$ ,  $C$  та  $D$  – відомі сталі. Визначити силу, що діє на тіло наприкінці першої та другої секунд руху.
2. З гармати масою  $M$  вилітає снаряд масою  $m$ . Кінетична енергія снаряду при вильоті дорівнює  $E_{km}$ . Яку кінетичну енергію отримує гармата внаслідок віддачі?

### Варіант 6

1. Теплохід довжиною  $L$  рухається в нерухомій воді з деякою швидкістю. Катер, що має відносно води швидкість  $V$ , проходить відстань від корми теплохода до його носа за час  $t$ . Знайти швидкість теплоходу  $U$ .
2. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.

### Варіант 7

1. Яка робота виконується під час рівномірного переміщення ящика масою  $M$  по горизонтальній поверхні на відстань  $S$ , якщо коефіцієнт тертя дорівнює  $\mu$ , а мотузку, за допомогою якого тягнуть ящик, утворює з горизонтом кут  $\alpha$ .
2. До нижнього кінця пружини, підвішеної вертикально, під'єднана інша пружина, до кінця якої прикріплено вантаж. Жорсткості пружин дорівнюють  $k_1$  та  $k_2$ . Нехтуючи масою пружин порівняно з масою вантажу, знайти відношення потенційних енергій цих пружин.

### Варіант 8

1. Баласт якої маси  $m$  потрібно скинути з аеростату, який рівномірно опускається, щоб він почав рівномірно підніматися з тією самою швидкістю? Початкова маса аеростату з баластом дорівнює  $M$ , підймальна сила аеростату –  $F$ . Вважати силу опору повітря  $F_{\text{оп}}$  при підйомі та опусканні однаковою.
2. Людина, що стоїть на нерухомому візку, кидає у горизонтальному напрямі камінь масою  $m$ . Візок з людиною загальною масою  $M$  після кидка починає котитися зі швидкістю  $V$ . Знайти кінетичну енергію каменю через час  $t$  після початку руху.

### Варіант 9

1. Тіло кинули зі швидкістю  $V_0$  під певним кутом до горизонту. Час польоту дорівнює  $t$ . На яку висоту  $h$  підніметься тіло?
2. Знайти відносну похибку  $\delta$  при розрахунку кінетичної енергії кулі, яка котиться без проковзування, якщо не враховувати її обертання.

### Варіант 10

1. Тіло ковзає по похилій площині, що утворює кут  $\alpha$  з горизонтом. Залежність шляху тіла  $S$  від часу  $t$  описується виразом  $S = C t^2$ , де  $C$  – відома стала. Знайти коефіцієнт тертя  $k$  між тілом та площиною.
2. Диск масою  $m=2$  кг котиться без тертя по горизонтальній площині зі швидкістю  $V = 4$  м/с. Знайти кінетичну енергію диску.

### Варіант 11

1. Тіло, рухаючись рівноприскорено зі стану спокою, проходить за три секунди шлях  $S$ . Знайти шлях пройдений тілом за третю секунду.
2. З гармати масою  $M$  вилітає снаряд масою  $m$ . Кінетична енергія снаряду при вильоті дорівнює  $E_{\text{km}}$ . Яку кінетичну енергію отримує гармата внаслідок віддачі?

### Варіант 12

1. Тіло масою  $m$  рухається прямолінійно, причому залежність шляху тіла  $S$  від часу  $t$  описується виразом  $S = A - B t + C t^2 - D t^3$ , де  $A$ ,  $B$ ,  $C$  та  $D$  – відомі сталі. Визначити силу, що діє на тіло наприкінці першої та другої секунд руху.
2. Людина, що стоїть на нерухомому візку, кидає у горизонтальному напрямі камінь масою  $m$ . Візок з людиною загальною масою  $M$  після кидка починає котитися зі швидкістю  $V$ . Знайти кінетичну енергію каменю через час  $t$  після початку руху.

### Варіант 13

1. Визначити роботу розтягу двох з'єднаних послідовно пружин жорсткостями  $k_1$  і  $k_2$ , якщо перша пружина при цьому розтяглася на  $\Delta x_1$ .
2. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.

### Варіант 14

1. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.
2. На барабан радіусом  $R$  намотана нитка, до кінця якої прив'язаний вантаж масою  $m$ . Знайти момент інерції барабану, якщо відомо, що вантаж опускається з прискоренням  $a$ .

### Варіант 15

1. Людина, що стоїть на нерухомому візку, кидає у горизонтальному напрямі камінь масою  $m$ . Візок з людиною загальною масою  $M$  після кидка починає котитися зі швидкістю  $V$ . Знайти кінетичну енергію каменю через час  $t$  після початку руху.
2. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.

### Варіант 16

1. Тонкий стержень довжиною  $L$  і масою  $m$  обертається навколо осі, що проходить через його середину, відповідно до рівняння  $\varphi = A t + B t^3$ . Визначити обертаючий момент  $M$ , що діє на стержень через час  $t$  після початку обертання.
2. Тіло масою  $m$  рухається прямолінійно, причому залежність шляху тіла  $S$  від часу  $t$  описується виразом  $S = A - B t + C t^2 - D t^3$ , де  $A$ ,  $B$ ,  $C$  та  $D$  – відомі сталі. Визначити силу, що діє на тіло наприкінці першої та другої секунд руху

### Варіант 17

1. На барабан радіусом  $R$  намотана нитка, до кінця якої прив'язаний вантаж масою  $m$ . Знайти момент інерції барабану, якщо відомо, що вантаж опускається з прискоренням  $a$ .
2. Яка робота виконується під час рівномірного переміщення ящика масою  $M$  по горизонтальній поверхні на відстань  $S$ , якщо коефіцієнт тертя дорівнює  $\mu$ , а мотузку, за допомогою якого тягнуть ящик, утворює з горизонтом кут  $\alpha$ .

### Варіант 18

1. Диск масою  $m=2$  кг котиться без тертя по горизонтальній площині зі швидкістю  $V = 4$  м/с. Знайти кінетичну енергію диску.
2. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.

### Варіант 19

1. До нижнього кінця пружини, підвішеної вертикально, під'єднана інша пружина, до кінця якої прикріплено вантаж. Жорсткості пружин дорівнюють  $k_1$  та  $k_2$ . Нехтуючи масою пружин порівняно з масою вантажу, знайти відношення потенційних енергій цих пружин.
2. Тіло кинути зі швидкістю  $V_0$  під певним кутом до горизонту. Час польоту дорівнює  $t$ . На яку висоту  $h$  підніметься тіло?

### Варіант 20

1. Тіло масою  $m$  рухається прямолінійно, причому залежність шляху тіла  $S$  від часу  $t$  описується виразом  $S = A - B t + C t^2 - D t^3$ , де  $A$ ,  $B$ ,  $C$  та  $D$  – відомі сталі. Визначити силу, що діє на тіло наприкінці першої та другої секунд руху
2. Колесо радіусом  $R$  і масою  $m$  під дією моменту сил  $M$  набуло кутової швидкості  $\omega$ . Знайти час, протягом якого колесо розганялося до цієї швидкості. Колесо вважати суцільним диском.

### Варіант 21

1. Колесо, обертаючись рівноприскорено, досягло кутової швидкості  $\omega$  через  $N$  обертів після початку обертання. Знайти кутове прискорення  $\varepsilon$  колеса.
2. З башти висотою  $h$  горизонтально кинули камінь зі швидкістю  $V_0$ . Який час камінь перебуватиме у русі? На якій відстані  $L$  від основи башти він впаде на землю? З якою швидкістю  $V$  він впаде на землю? Який кут  $\phi$  складе швидкість каменя у точці падіння?

### Варіант 22

1. Тіло падає з висоти  $h=19.6$  м з нульовою початковою швидкістю. За який час воно пройде перший та останній метри свого шляху?
2. Баласт якої маси  $m$  потрібно скинути з аеростату, який рівномірно опускається, щоб він почав рівномірно підніматися з тією самою швидкістю? Початкова маса аеростату з баластом дорівнює  $M$ , підймальна сила аеростату –  $F$ . Вважати силу опору повітря  $F_{op}$  при підйомі та опусканні однаковою.

### Варіант 23

1. Визначити роботу розтягу двох з'єднаних послідовно пружин жорсткостями  $k_1$  і  $k_2$ , якщо перша пружина при цьому розтяглася на  $\Delta x_1$ .
2. Тіло кинули зі швидкістю  $V_0$  під певним кутом до горизонту. Час польоту дорівнює  $t$ . На яку висоту  $h$  підніметься тіло?

### Варіант 24

1. Куля масою  $m$ , що летить зі швидкістю  $V$ , потрапляє у дерево і заглиблюється на глибину  $L$ . Знайти силу опору дерева і час руху кулі в дереві.
2. З гармати масою  $M$  вилітає снаряд масою  $m$ . Кінетична енергія снаряду при вильоті дорівнює  $E_{km}$ . Яку кінетичну енергію отримує гармата внаслідок віддачі?

### Варіант 25

1. З башти висотою  $h$  горизонтально кинули камінь зі швидкістю  $V_0$ . Який час камінь перебуватиме у русі? На якій відстані  $L$  від основи башти він впаде на землю? З якою швидкістю  $V$  він впаде на землю? Який кут  $\phi$  складе швидкість каменя у точці падіння?
2. Колесо радіусом  $R$  і масою  $m$  під дією моменту сил  $M$  набуло кутової швидкості  $\omega$ . Знайти час, протягом якого колесо розганялося до цієї швидкості. Колесо вважати суцільним диском.