Прізвище

Закони збереження

Тіло кинули під кутом до горизонту. Якщо знехтувати опором повітря, то правильне твердження щодо його кінетичної енергії записане в рядку

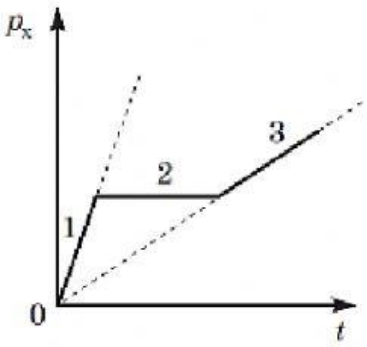
А найменша у верхній точці траєкторії

Б найменша в початковій точці траєкторії

В найменша в кінцевій точці траєкторії

Г не змінюється протягом польоту

За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1, F_2, F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.



А $F_3 > F_1; F_2 = 0$

Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$

В $F_1 > F_2 > F_3$

Г $F_3 > F_2 > F_1$

Укажіть фізичну величину, одиницю якої визначають через основні одиниці Міжнародної системи одиниць (SI) як $\frac{кг \cdot м^2}{с^3}$

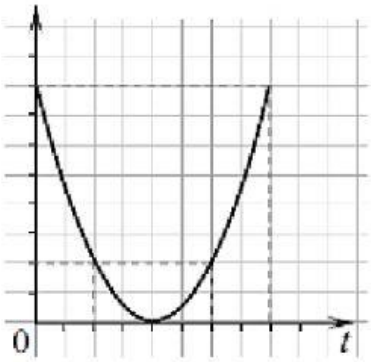
А робота сили

Б потужність

В момент сили

Г імпульс сили

Тіло кинули вертикально вгору. Укажіть, залежності якої саме фізичної величини від часу t може відповідати графік, зображений на рисунку. Силу опору повітря не враховуйте.



А залежність кінетичної енергії тіла від часу

Б залежність потенціальної енергії тіла від часу

В залежність різниці потенціальної й кінетичної енергій тіла від часу

Г залежність суми потенціальної й кінетичної енергій тіла від часу

Тепловоз масою M, який рухався зі швидкістю v, зчіплюється з вагоном масою m, що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u. Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\dfrac{(M+m)\cdot(Mv+mu)}{M\cdot m}$

Б $\dfrac{M\cdot(v+u)}{m}$

В $\dfrac{m\cdot(v+u)}{M}$

Г $\dfrac{Mv+mu}{M+m}$

Пружину розтягнули на 4 см. Порівняйте роботи, що виконує сила пружності у двох випадках скорочення пружини: від 4 см до 2 см (A_1) та від 2 см до нуля (A_2). Коефіцієнт пружності не змінюється.

А роботи A_1 та A_2 – однакові

Б A_1 удвічі більша за A_2

В A_1 удвічі менша за A_2

Г A_1 утричі більша за A_2

Яке з наведених рівнянь рухів уздовж осі Ox тіл з однаковими масами відповідає руху тіла з найбільшою кінетичною енергією? Усі значення величин у рівняннях виражено в одиницях SI (x – координата тіла, t – час).

А $x = 20 - 4t$

Б $x = 5 - 10t$

В $x = -10 + 8t$

Г $x = -8 + 5t$

Під час якого процесу загальна потенціальна енергія системи зменшується?

А космічний корабель віддаляється від поверхні Землі

Б контейнер піднімають на борт судна

В м'яч, який занурили у воду й відпустили, спливає

Г спортсмен натягує тятиву лука

Щоб механічна енергія замкненої системи тіл **НЕ** зберігалася, має діяти сила

А тяжіння
Б пружності
В тертя
Г Архімеда

Кулька, що рухалася зліва направо зі швидкістю 10 м/с, зіткнулася з такою самою нерухомою кулькою. На рисунках наведено можливі напрямки та модулі швидкості руху кульок після зіткнення. Який з рисунків відповідає результату пружного зіткнення?

А	Б	В	Г
10 м/с ← $\upsilon = 0$	5 м/с → 5 м/с →	5 м/с ← 5 м/с →	$\upsilon = 0$ 10 м/с →

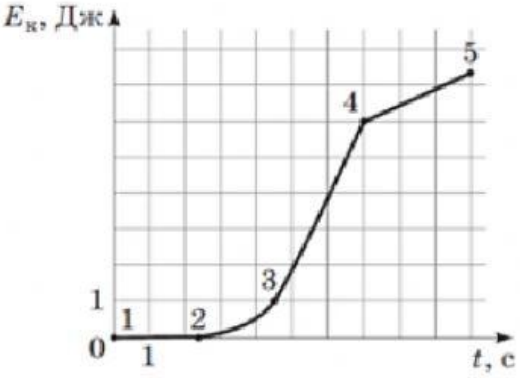
Дві однакові маленькі металеві кульки підвішені на нитках однакової довжини так, що торкаються одна одної. Одну з кульок відводять від положення рівноваги на відстань, за якої нитка утворює з вертикаллю невеликий кут (див. рисунок), і відпускають без поштовху. Через 0,6 с кульки зазнають пружного лобового зіткнення. Визначте проміжок часу між цим і наступним зіткненням кульок. Опір повітря не враховуйте.

А	Б	В	Г
0,3 с	0,6 с	1,2 с	1,8 с

Невдовзі після старту кінетична енергія ракети дорівнювала E. Через деякий час польоту її швидкість збільшилася в 3 рази, а маса зменшилася в 3 рази. Визначте, якою стала кінетична енергія ракети.

А	Б	В	Г
E	$3E$	$6E$	$9E$

На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_K тіла від часу t. Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.



А	Б	В	Г
1-2	2-3	3-4	4-5

Визначте, у скільки разів потрібно збільшити потужність двигуна водяного насоса, щоб він через горизонтальну трубу такого самого перерізу подавав удвічі більше води за одиницю часу. Воду вважайте ідеальною рідиною.

На рисунку зображено дві пружини, розтягнуті прикладеною силою $\vec{F}$. Укажіть рівність, яка встановлює правильне співвідношення між потенціальними енергіями W_1 і W_2 деформованих пружин, якщо коефіцієнт жорсткості k_1 більший у 3 рази за k_2.

А	Б	В	Г
$W_1 = 3W_2$	$W_1 = 9W_2$	$W_2 = 3W_1$	$W_2 = 9W_1$

Пружина, стиснута на 2 см, підкидає сталеву кульку вертикально вгору на 20 см від початкового положення. Визначте висоту, на яку від початкового положення підніметься кулька внаслідок стискання пружини на 4 см, якщо вся енергія передається кульці. Сили опору рухові не враховуйте.

А	Б	В	Г
40 см	60 см	80 см	160 см

Автомобіль масою 1 т рухається рівномірно по мосту на висоті 5 м над поверхнею землі. Швидкість руху автомобіля дорівнює 10 м/с. Визначте імпульс і кінетичну енергію автомобіля.

А	Б	В	Г
10^4 кг · м/с; 10^5 Дж	10^4 кг · м/с; $5 \cdot 10^4$ Дж	$5 \cdot 10^4$ кг · м/с; 10^4 Дж	10^5 кг · м/с; 10^4 Дж

Визначте, яку роботу виконує людина під час повільного піднімання на 60 см під водою каменя масою 50 кг і об'ємом 0,02 м^3. Густина води дорівнює 10^3 кг/м^3. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2.

Відповідь запишіть у джоулях (Дж).

Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А – Д), що його описує. Позначення: A – робота, m – маса, g – прискорення вільного падіння, h – висота, E – енергія, k – коефіцієнт жорсткості, x – видовження, F – сила, μ – коефіцієнт тертя, N – сила реакції опори, l – плече, ρ – густина, V – об'єм.

1	розтягування гумової нитки	**А**	$A = mgh$
2	падіння тіла на землю	**Б**	$E = \frac{kx^2}{2}$
3	ковзання черевика по підлозі	**В**	$F = \mu N$
4	плавання м'яча на поверхні озера	**Г**	$F_1 l_1 = F_2 l_2$
		Д	$F = \rho_{\text{рідини}} gV$

Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А – Д), що його описує. Позначення: T – період коливань, l, l_1, l_2 – довжини, g – прискорення вільного падіння, F, F_1, F_2 – сили, m, m_1, m_2 – маси, k – жорсткість, v_1, v_2, u_1, u_2 – швидкості, G – гравітаційна стала, R – відстань.

1	гайка здійснює малі коливання на нитці	**А**	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
2	гайку закручують гайковим ключем	**Б**	$F_1 l_1 = F_2 l_2$
3	дві кульки пружно зіткнулися	**В**	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
4	тіло коливається на пружині	**Г**	$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{u}_1 + m_2\vec{u}_2$
		Д	$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$

Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А–Д), що його описує.

1	взаємодіють Венера і Марс	А	$F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$
2	розтягується гумова нитка	Б	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
3	стрічка транспортера пересуває цеглину, яка лежить на ній	В	$F = \rho g V$
		Г	$E = \frac{kx^2}{2}$
4	маленька сталева кулька коливається на довгій нерозтяжній нитці	Д	$F_{max} = \mu N$

Установіть відповідність між процесом (1–4) і характером перетворення енергії (А – Д).

1 рух яблука, що падає з гілки

2 політ м'яча, який після пенальті летить у верхній кут воріт

3 рівномірне падіння дощової краплі

4 кочення м'яча по футбольному полю

А потенціальна енергія перетворюється на внутрішню

Б внутрішня енергія перетворюється на кінетичну

В кінетична енергія перетворюється на потенціальну

Г потенціальна енергія перетворюється на кінетичну

Д кінетична енергія перетворюється на внутрішню

На залізничній вантажній платформі масою 20 т, що перебуває в стані спокою, стоїть слон масою 5 т. Він починає рухатися платформою вздовж колії зі швидкістю 2 м/с відносно платформи. Силу тертя між колесами платформи та колією не враховуйте.

1. Визначте швидкість руху платформи відносно землі.
   Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).
2. Обчисліть кінетичну енергію платформи відносно землі.
   Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Автомобіль масою 3 т рухається рівномірно прямолінійно зі швидкістю 72 км/год, коефіцієнт опору дорівнює 0,06. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2.

1. Яку потужність розвиває двигун автомобіля?
   Відповідь запишіть у кіловатах (кВт).
2. Яку роботу виконує двигун автомобіля на кожному кілометрі дороги?
   Відповідь запишить у мегаджоулях (МДж).

Електричний насос подає воду з колодязя завглибшки 10 м і споживає від мережі потужність 400 Вт. Протягом 5 хв насос подає воду об'ємом 600 л. Уважайте, що прискорення вільного падіння становить 10 м/с^2, густина води - 1000 кг/м^3.

1. Визначте корисну роботу, яку виконує насос протягом 5 хв.
   Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).
2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса.
   Відповідь запишіть у відсотках (%).

Тіло, маса якого дорівнює 990 г, лежить на горизонтальній поверхні. У нього влучає куля масою 10 г і застрягає в ньому. Швидкість кулі напрямлена горизонтально. Визначте початкову швидкість кулі, якщо після влучання її в тіло воно починає рухатися зі швидкістю 6 м/с. Тертям між тілом та поверхнею знехтуйте.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Під час повільного підйому корабельного якоря об'ємом 0,2 $м^3$ у воді було виконано роботу 26 кДж. Густина металу якоря дорівнює 7500 $кг/м^3$, густина води – 1000 $кг/м^3$. Визначте висоту, на яку у воді підняли якір. Опором води знехтуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 $м/с^2$.

Відповідь запишіть у метрах (м).

Тіло масою 1 кг унаслідок падіння без початкової швидкості з висоти 10 м набуло кінетичної енергії 60 Дж. Визначте модуль роботи сили опору повітря. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 $м/с^2$.

Відповідь запишіть у джоулях (Дж).