

### РОЗДІЛ III. Збірник вправ і тестових завдань

#### § 1. КІНЕМАТИКА

1. Довільно рухаючись вздовж сторін правильного трикутника тіло перейшло із вершини 1 у вершину 3 за 10 с. Сторона трикутника 10 см. Знайти величину вектора середньої швидкості переміщення.
2. Довільно рухаючись вздовж сторін правильного трикутника тіло перейшло із вершини 1 через вершину 2 у вершину 3 за 10 с. Сторона трикутника 10 см. Знайти середню шляхову швидкість.
3. Довільно рухаючись вздовж сторін квадрата тіло перейшло із вершини 1 у вершину 4 за 10 с. Сторона квадрата 10 см. Знайти величину вектора середньої швидкості переміщення.
4. Довільно рухаючись послідовно вздовж сторін квадрата тіло перейшло із вершини 1 через вершину 3 у вершину 4 за 10 с. Сторона квадрата 10 см. Знайти середню шляхову швидкість.
5. Тіло рухається вздовж осі "X" з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Початкові умови:  $V_0 = 10 \text{ м/с}$ ,  $X_0 = -22 \text{ м}$ . Через який час тіло опиниться в точці  $X = 0$ ?
6. Тіло рухається вздовж осі "X" з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Початкові умови:  $V_0 = 10 \text{ м/с}$ ,  $X_0 = -22 \text{ м}$ . Чому дорівнює координата тіла через 2 с після початку руху?
7. Тіло рухається вздовж осі "X" зі сталим прискоренням і опиняється в точці  $X = 0$  через 2 с після початку руху. Початкові умови:  $V_0 = 10 \text{ м/с}$ ,  $X_0 = -22 \text{ м}$ . Знайти прискорення.
8. Тіло рухається вздовж осі "X" з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Знайти початкову швидкість, якщо початкова координата  $X_0 = -22 \text{ м}$  і тіло опинилося в точці  $X = 0$  через 2 с після початку руху.
9. Тіло, рухаючись з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$  вздовж осі "X", через час 2 с опинилося в точці  $X = 0$ . Початкова швидкість  $V_0 = +10 \text{ м/с}$ . Знайти початкову координату  $X_0$ .
10. Тіло рухається вздовж прямої з прискоренням  $a = -1 \text{ м/с}^2$ . Початкова швидкість  $V_0 = 10 \text{ м/с}$ . Через який час тіло почне рухатися в протилежному напрямку?
11. Тіло починає рухатися зі швидкістю  $V_0$  вздовж прямої з прискоренням  $a = -2 \text{ м/с}^2$  і зупиняється через 5 с. Знайти  $V_0$ .

12. Тіло починає рухатися зі швидкістю  $V_0 = 20 \text{ м/с}$  вздовж прямої зі сталим прискоренням і зупиняється через 4 с. Знайти прискорення.
13. Швидкість тіла рівномірно зменшується на  $20 \text{ м/с}$  за кожні 10 с. Чому дорівнює швидкість тіла через 20 с після початку руху, якщо початкова швидкість його  $V_0 = 40 \text{ м/с}$ ?
14. Тіло рухається в горизонтальній площині "XOY" з прискоренням  $a = 3 \text{ м/с}^2$ , що напрямлене вздовж осі "X". Початкова швидкість тіла  $V_0 = 4 \text{ м/с}$  і напрямлена вздовж осі "Y". Чому дорівнює величина швидкості тіла через 1 с після початку руху?
15. Тіло кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює швидкість тіла у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
16. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю  $20 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює прискорення тіла у верхній точці траєкторії?
17. Тіло масою  $m = 1 \text{ кг}$  кинули із поверхні землі під кутом до горизонту зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює величина імпульсу тіла в момент падіння на землю? Опором повітря знехтувати.
18. В момент  $t = 0$  два тіла кидають горизонтально з висоти  $H$  з однаковою швидкістю  $20 \text{ м/с}$  в протилежних напрямках. Чому дорівнює відносна швидкість тіл у довільний момент часу руху? Опором повітря знехтувати.
19. Два тіла в момент  $t = 0$  кидають вгору під різними кутами до горизонту. Чому дорівнює відносне прискорення тіл? Опором повітря знехтувати.
20. Якщо сила опору повітря пропорційна швидкості тіла, то чому дорівнює прискорення м'яча у верхній точці його траєкторії, коли його кинули вертикально вгору зі швидкістю  $5 \text{ м/с}$ ?
21. Куля радіусом  $10 \text{ см}$  котиться без проковзування по горизонтальній площині зі швидкістю  $1 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює кутова швидкість обертання кулі?
22. Точка обертається по колу радіуса  $20 \text{ см}$  зі швидкістю  $1 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює доцентрове прискорення точки?

23. Тіло масою  $m = 1$  кг кинули під кутом  $\alpha = 30^\circ$  до горизонту зі швидкістю  $10$  м/с. Знайти величину зміни імпульсу тіла за час польоту. Опором повітря знехтувати.
24. Тіло падає з висоти  $H = 20$  м без початкової швидкості. Знайти час падіння. Взяти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Опором повітря знехтувати.
25. Тіло рухається зі сталим прискоренням  $a = -1$  м/с<sup>2</sup> вздовж прямої. Початкова швидкість  $V_0 = 10$  м/с. Через який час тіло зупиниться?
26. Тіло починає рухатись з початку координат без початкової швидкості зі сталим вектором прискорення, величини якого дорівнює  $6$  м/с<sup>2</sup>. Чому дорівнює величина вектора середньої швидкості переміщення за  $5$  с руху?
27. Тіло починає рухатись з початку координат вздовж осі "X" зі швидкістю  $V_0 = 10$  м/с і сталим прискоренням  $a = -5$  м/с<sup>2</sup>. Через який час воно знову опиниться в початку координат?
28. Тіло проходить першу половину кола зі швидкістю  $10$  м/с, а другу — зі швидкістю  $15$  м/с. Чому дорівнює середня швидкість руху тіла за один оберт?
29. Тіло кидають під кутом  $\alpha = 60^\circ$  до горизонту з початковою швидкістю  $10$  м/с. Чому дорівнює величина вектора середньої швидкості переміщення за весь час руху? Опором повітря знехтувати.
30. Швидкість човна відносно води дорівнює  $5$  км/год, швидкість течії річки  $3$  км/год. Яку відстань відносно берега пройде човен за  $6$  хв., якщо човен переміщується перпендикулярно до берега?
31. Швидкість човна в річці відносно води дорівнює  $4$  км/год, швидкість течії  $3$  км/год. Яку відстань відносно берега пройде човен за  $6$  хв., рухаючись за течією?
32. Швидкість човна відносно води дорівнює  $4$  км/год, швидкість течії річки  $3$  км/год. Яку відстань відносно берега пройде човен за  $6$  хв., рухаючись проти течії?
33. Швидкість човна відносно води дорівнює  $4$  км/год, швидкість течії річки  $3$  км/год. Яку відстань відносно плота,

який рухається за течією, пройде човен за  $6$  хв., рухаючись за течією?

34. На першій половині шляху швидкість автомобіля дорівнювала  $30$  км/год, на другій —  $70$  км/год. Чому дорівнювала середня швидкість автомобіля на всьому шляху?
35. За  $2$  години автомобіль проїхав  $80$  км на захід, а потім  $60$  км на північ. Чому дорівнює модуль середньої швидкості переміщення автомобіля?
36. Автомобіль рухається зі швидкістю  $72$  км/год. Перед постом ДІІ водій зменшив швидкість на  $25\%$  за час  $10$  с. З яким середнім прискоренням рухався при цьому автомобіль?
37. Тіло рухається по колу зі швидкістю  $10$  м/с, маючи прискорення  $2$  м/с<sup>2</sup>. Чому дорівнює радіус кола?
38. Тіло рухається вздовж осі OX так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Яку швидкість має тіло в момент  $2$  с?
39. Тіло рухається вздовж осі OX так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює прискорення тіла?
40. Тіло рухається вздовж осі OX так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). В який момент часу швидкість тіла дорівнює  $-2$  м/с?
41. Тіло рухається вздовж осі OX так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). В який момент часу швидкість тіла дорівнює нулю?
42. Тіло рухається вздовж осі OX так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). На якій відстані від точки початку руху швидкість тіла дорівнює нулю?


43. Тіло рухається вздовж осі  $Ox$  так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Через який час після початку руху тіло знов опиниться у вихідній точці?
44. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю  $20 \text{ м/с}$  з даху будинку висотою  $5 \text{ м}$ . За який час тіло досягне верхньої точки траєкторії? Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , опором повітря знехтувати.
45. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю  $20 \text{ м/с}$  з даху будинку висотою  $5 \text{ м}$ . Яке прискорення має тіло у верхній точці траєкторії? Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , опором повітря знехтувати.
46. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю  $20 \text{ м/с}$  з даху будинку висотою  $5 \text{ м}$ . Рівняння руху тіла має вигляд  $y = 20t - 5t^2$  (м). Яку координату має фундамент будинку? Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ , опором повітря знехтувати.

### Динаміка

47. Тіло масою  $2 \text{ кг}$  під дією сталої сили за час руху змінило свою швидкість на  $10 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює величина імпульсу сили? Початкова швидкість тіла дорівнює нулю.
48. Стала сила  $F = 10 \text{ Н}$  змінює швидкість тіла на  $20 \text{ м/с}$  за кожні  $10 \text{ с}$ . Чому дорівнює маса тіла? Початкова швидкість тіла дорівнює нулю.
49. Тіло масою  $1 \text{ кг}$  обертається рівномірно по колу радіусом  $10 \text{ м}$  під дією сили  $F = 10 \text{ Н}$ . Чому дорівнює швидкість тіла?
50. Імпульс тіла рівномірно зростає на  $20 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$  за кожні  $10 \text{ с}$ . Чому дорівнює величина сили, що діє на тіло? Початкова швидкість тіла дорівнює нулю.
51. В момент  $t = 0$  на тіло, масою  $m = 2 \text{ кг}$ , що рухається прямолінійно, починає діяти гальмівна сила  $F = 10 \text{ Н}$ . Через який час тіло зупиниться, якщо його початкова швидкість  $V_0 = 10 \text{ м/с}$ ?

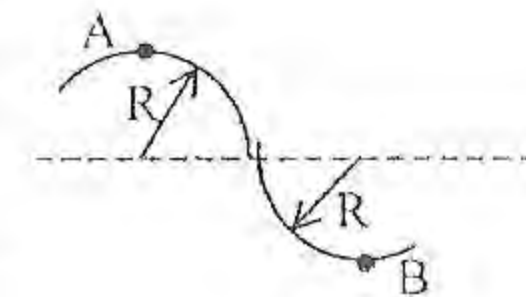
52. Парашутист знижується зі сталою швидкістю. Маса парашутиста з парашутом  $100 \text{ кг}$ . Чому дорівнює сила опору повітря? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
53. Тіло масою  $m = 1 \text{ кг}$  лежить на похилій площині кут нахилу якої  $\alpha = 30^\circ$ . Чому дорівнює сила тертя? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
54. Величина зміни імпульсу тіла за час руху в полі тяжіння дорівнює  $10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . Маса тіла  $1 \text{ кг}$ . Знайти час руху тіла. Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
55. Тіло масою  $m = 1 \text{ кг}$ , яке кинули під кутом до горизонту, рухалось протягом  $\tau = 10 \text{ с}$ . Знайти величину зміни імпульсу тіла за цей час. Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
56. Тіло, яке кинули під кутом до горизонту знаходилося в польоті  $20 \text{ с}$ . Маса тіла  $1 \text{ кг}$ . Знайти величину зміни імпульсу тіла протягом довільних  $5 \text{ с}$  польоту. Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
57. Тіло об'ємом  $1 \text{ м}^3$  лежить на дні озера. Чому дорівнює рівнодійна сила, що діє на тіло?
58. М'яч об'ємом  $10^{-2} \text{ м}^3$  плаває на поверхні озера. Чому дорівнює рівнодійна сила, що діє на м'яч?
59. М'яч піднімається з дна озера з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Маса м'яча  $1 \text{ кг}$ . Чому дорівнює сила Архімеда? Опором води знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
60. Тіло масою  $0,1 \text{ кг}$  висить на пружині жорсткістю  $20 \text{ Н/м}$ . Знайти видовження пружини. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
61. Тіло масою  $10 \text{ кг}$  опускають на мотузці з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює сила натягу мотузки? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
62. Тіло масою  $1 \text{ кг}$  зісковзує по похилій площині з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює рівнодійна сила, що діє на тіло?

63. Тіло зісковзує по похилій площині за час  $t = 2$  с. На яку величину змінився імпульс тіла за цей час, якщо рівнодійна сила, що діяла на тіло,  $F = 10$  Н?
64. Тіло масою 2 кг лежить на похилій площині з кутом нахилу  $60^\circ$ . Чому дорівнює нормальна сила реакції площини? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
65. Тіло масою 2 кг висить на мотузці, яка прив'язана до горизонтальної штанги, що виступає із стіни в точці О. Чому дорівнює сумарний момент сил відносно точки О?
66. Два тіла  $m_1 = 1$  кг і  $m_2 = 2$  кг врівноважені на кінцях горизонтального стержня. Чому дорівнює  $l_1/l_2$  (відношення довжин до точки опори)?
67. Тіло рухається по колу зі сталим за величиною прискоренням  $a = 5$  м/с<sup>2</sup> під дією доцентрової сили  $F = 10$  Н. Чому дорівнює маса тіла?
68. У скільки разів прискорення земного тяжіння на висоті  $h$  над поверхнею Землі відрізняється від такого на поверхні Землі, якщо  $h$  дорівнює радіусу Землі?
69. Тіло масою 50 кг лежить на підлозі ліфта. На скільки зміниться вага тіла, якщо ліфт почне підніматися з прискоренням  $2$  м/с<sup>2</sup>? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
70. Для того, щоб дошка масою 5 кг не рухалася вздовж вертикальної стіни, до неї треба прикласти горизонтальну силу  $\geq 200$  Н. Чому дорівнює коефіцієнт тертя дошки по стіні? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
71. Дошку масою 2 кг притискають до вертикальної стіни горизонтальною силою. Коефіцієнт тертя дошки по стіні дорівнює 0,2. Якою має бути мінімальне значення сили, щоб дошка не рухалася? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
72. На тіло масою 100 г, яке нерухомо лежить на похилій площині, діє сила тертя 0,5 Н. Який кут складає площина з горизонтом? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

73. Балка масою 100 кг одним кінцем шарнірно прикріплена до стіни, а її другий кінець опирається на пружину жорсткістю 25 кН/м (див рис.). При цьому балка горизонтальна. Чому дорівнює деформація пружини? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
- 
74. На скільки відрізняється тиск у воді (густина  $1000$  кг/м<sup>3</sup>) на глибині 10 м та 20 м? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
75. Яке максимальне прискорення може мати автомобіль, якщо коефіцієнт тертя ковзання між шинами та дорогою дорівнює 0,4? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
76. Тіло масою 0,4 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Яка сила діє на тіло?
77. Тіло масою 0,4 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює імпульс тіла в момент  $t = 4$  с?
78. Тіло масою 0,4 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює модуль зміни імпульсу тіла за час від  $t_1 = 10$  с до  $t_2 = 20$  с?
79. Тіло масою 0,4 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -5 + 3t - 0,1t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює імпульс сили, що діяла на тіло, за перші 2 с руху?
80. Тіло зісковзує без тертя по площині, з кутом  $30^\circ$  до горизонту за час 10 с. Чому дорівнює середня швидкість тіла на всьому шляху? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.
81. Тіло масою 1,2 кг підвішено на динамометрі у ліфті, що рухається вниз з прискоренням  $2$  м/с<sup>2</sup>. Що показує динамометр? Прийняти  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

82. Тіло масою 1,2 кг підвішено на динамометрі у ліфті, що рухається вгору з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Що показує динамометр? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
83. Яка вертикальна сила має діяти на тіло масою 1 кг, щоб біля Землі воно рухалось вертикально вниз з прискоренням  $15 \text{ м/с}^2$ ? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
84. Під дією горизонтальної сили 5 Н тіло масою 1 кг рухається по горизонтальній поверхні з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює коефіцієнт тертя? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
85. Тіло масою 2 кг починає рухатися вертикально вгору з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Який імпульс сили діяв на тіло за першу секунду руху? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
86. Тіло лежить на підлозі ліфта. У скільки разів зміниться сила тиску тіла на підлогу, якщо ліфт почне опускатися з прискоренням  $5 \text{ м/с}^2$ ? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
87. Якого мінімального радіуса поворот може здійснити автомобіль при швидкості  $10 \text{ м/с}$ , якщо коефіцієнт тертя ковзання між шинами і дорогою дорівнює  $0,4$ ?
88. Тіло масою  $0,5 \text{ кг}$ , яке кинули вертикально вгору зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ , впало на землю. Який імпульс сили тяжіння подіяв на тіло за час руху? Опором повітря знехтувати.
89. Тіло рухається по колу зі сталою швидкістю  $10 \text{ м/с}$  і доцентровим прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$  під дією сили  $100 \text{ Н}$ . Яку масу має тіло?
90. Тіло масою  $1 \text{ кг}$  рівномірно рухається вгору по похилій площині з кутом нахилу до горизонту  $30^\circ$ . Чому дорівнює рівнодійна всіх сил, що прикладені до тіла?
91. Тіло масою  $1 \text{ кг}$  штовхнули вгору по похилій площині, яка нахилена під кутом  $30^\circ$  до горизонту. Чому дорівнює рівнодійна всіх сил, що діють на тіло після поштовху? Тертя не враховувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
92. На тіло масою  $500 \text{ г}$ , що покоїлося, подіяв імпульс сили  $0,1 \text{ Нс}$ . Якої швидкості набуло тіло після цього?

93. Кутова швидкість супутника планети дорівнює  $10^{-3} \text{ рад/с}$ , радіус його колової орбіти  $2000 \text{ км}$ . Яке значення має прискорення вільного падіння на висоті, рівній радіусу орбіти супутника?
94. Якою б мала бути кутова швидкість обертання Землі, щоб тіла на її екваторі були невагомими? Радіус Землі  $6400 \text{ км}$ . Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
95. Тіло масою  $0,1 \text{ кг}$ , яке прив'язано до нитки довжиною  $0,5 \text{ м}$  рівномірно обертається по колу у вертикальній площині з кутовою швидкістю  $5 \text{ рад/с}$ . Чому дорівнює сила натягу нитки у верхній точці траєкторії? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
96. Тіло масою  $0,1 \text{ кг}$ , яке прив'язано до нитки довжиною  $0,5 \text{ м}$  рівномірно обертається по колу у вертикальній площині з кутовою швидкістю  $5 \text{ рад/с}$ . Чому дорівнює сила натягу нитки у нижній точці траєкторії? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
97. Тіло масою  $0,1 \text{ кг}$ , яке прив'язано до нитки довжиною  $0,5 \text{ м}$  рівномірно обертається по колу у вертикальній площині. Якою повинна бути мінімальна кутова швидкість тіла, щоб це було можливим? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
98. Переріз ділянки санної траси показаний на рисунку. Радіус кривизни поверхні опуклої та угнутої ділянок однаковий  $R=25 \text{ м}$ . Чому дорівнює різниця сил тиску саней на поверхню в точках В і А, якщо швидкість саней в точці А дорівнює  $15 \text{ м/с}$ , а в точці В –  $20 \text{ м/с}$ ? Маса саней  $10 \text{ кг}$ .
99. Тіло, що повністю занурене в рідину, знаходиться у стані рівноваги. Чому дорівнює середня густина речовини тіла, якщо густина рідини  $0,9 \text{ г/см}^3$ ?
100. У скільки разів відрізняється вага тіла, що повністю занурене у воду, від його ваги у повітрі, якщо густина речовини тіла у 2 рази більша за густину води? Густиною повітря знехтувати.
101. Повітряна куля масою  $100 \text{ кг}$  рухається горизонтально над землею. Чому дорівнює сила Архімеда?



## Закони збереження

102. Тіло масою 1 кг зісковзує по похилій площині довжиною 0,5 м з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює робота рівнодійної сили за час спуску?
103. Тіло масою 2 кг рівномірно зісковзує з похилої площини висотою  $h = 0,5 \text{ м}$ . Чому дорівнює робота сили тертя за час спуску?
104. Тіло масою  $m$  кинули під кутом  $\alpha$  до горизонту. Чому дорівнює робота сили тяжіння за весь час руху? Поверхня землі – горизонтальна. Опором повітря знехтувати.
105. Тіло масою 1 кг штовхнули зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$  по шерхлій горизонтальній площині. Чому дорівнює робота сили тертя за час руху?
106. Тіло масою 1 кг, що підвішене до стелі на невагомій пружині, розтягнуло її на 5 см. На скільки при цьому змінилась потенціальна енергія пружини?
107. Тіло масою 1 кг впало з висоти 10 м. Яку роботу виконала сила тяжіння?
108. Тіло масою 1 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю  $36 \text{ км/год}$ . Яку роботу виконала сила тяжіння за час руху до верхньої точки траєкторії? Опором повітря знехтувати.
109. М'яч масою 1 кг кинули під кутом до горизонту зі швидкістю  $6 \text{ м/с}$ . Яку роботу виконала сила опору повітря, якщо м'яч впав на землю зі швидкістю  $4 \text{ м/с}$ . Поверхня землі – горизонтальна.
110. М'яч масою 1 кг впав з висоти 9 м над поверхнею озера і занурився у воду на глибину 1 м. Яку роботу виконала сила опору води? Опором повітря знехтувати.
111. Тіло зісковзує по похилій площині маючи початкову механічну енергію  $20 \text{ Дж}$ . Внизу механічна енергія тіла дорівнює  $5 \text{ Дж}$ . Чому дорівнює робота сили тертя за час спуску?
112. Тіло кинули під кутом  $\alpha$  до горизонту зі швидкістю  $V_0$ . Чому дорівнює потужність сили тяжіння у верхній точці траєкторії?
113. Тіло рухається по колу радіуса  $R$  зі сталою швидкістю  $V$ . Чому дорівнює потужність доцентрової сили?
114. М'яч підкинули вгору зі швидкістю  $36 \text{ км/год}$ . На яку висоту підніметься м'яч? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
115. Тіло масою 2 кг зісковзує зі сталою швидкістю  $V = 1 \text{ м/с}$  вниз по похилій площині з кутом нахилу  $\alpha = 30^\circ$ . Чому дорівнює потужність сили тертя? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
116. Опущений на дно озера м'яч об'ємом  $V = 10^{-3} \text{ м}^3$  піднімається на поверхню. Глибина озера 5 м. Чому дорівнює робота сили Архімеда за весь час підйому? Густина води  $10^3 \text{ кг/м}^3$ .
117. М'яч кинули з висоти 5 м вертикально вгору зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ . На яку висоту знову підскочить м'яч після падіння і пружного удару об землю? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
118. М'яч кинули вертикально вниз з висоти 3 м зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ . На яку висоту підскочить м'яч після пружного удару об землю? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
119. На горизонтальній площині знаходиться кулька масою  $100 \text{ г}$ , що прив'язана до закріпленої іншим кінцем і розтягнутої на 5 см пружини з коефіцієнтом жорсткості  $10 \text{ Н/м}$ . Пружину відпускають. Знайти максимальну швидкість кульки. Тертям знехтувати.
120. Чому дорівнює кінетична енергія тіла масою 2 кг, що обертається з доцентровим прискоренням  $5 \text{ м/с}^2$  по колу радіусом 1 м?
121. Тіло масою 2 кг кидають під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю  $10 \text{ м/с}$ . Чому дорівнює кінетична енергія тіла у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.

122. М'яч падає з висоти 10 м. Чому дорівнює робота сили тяжіння? Маса м'яча 2 кг. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
123. М'яч масою 400 г, який вільно падає з висоти 5 м, пружно відбивається від горизонтальної площини. Чому дорівнює модуль зміни імпульсу м'яча внаслідок удару? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
124. М'яч масою 500 г, який вільно падає з висоти 5 м, пружно відбивається від горизонтальної площини. Який імпульс сили подіяв на м'яч за час удару? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
125. Снаряд, що летів горизонтально зі швидкістю 300 м/с, після вибуху розривається на два осколки, маси яких відносяться як 1:2. Менший осколок продовжує рух у тому ж напрямі, що і снаряд до вибуху зі швидкістю 500 м/с. З якою швидкістю відлетів більший осколок?
126. Снаряд, що летів горизонтально зі швидкістю 300 м/с, після вибуху розривається на два осколки, маси яких відносяться як 1:2. Менший осколок після вибуху летить протилежно до напрямку руху снаряда зі швидкістю 400 м/с. З якою швидкістю відлітає більший осколок?
127. Снаряд, що летів горизонтально, після вибуху розривається на два осколки, маси яких відносяться як 1:2. Менший осколок летить зі швидкістю 600 м/с у тому ж напрямі, що і снаряд до вибуху, а більший осколок вільно падає під місцем вибуху. Яку швидкість мав снаряд перед вибухом?
128. Імпульс тіла масою 1 кг дорівнює 4 кг·м/с. Яку кінетичну енергію має тіло?
129. Тіло масою 1 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с з даху будинку висотою 5 м. Опором повітря знехтувати. Яку швидкість матиме тіло на момент падіння на землю? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
130. Тіло масою 1 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с з даху будинку. Чому дорівнює потужність сили тяжіння в момент кидання? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
131. Тіло масою 1 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с з даху будинку. Чому дорівнює потужність сили тяжіння у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
132. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Чому дорівнює імпульс тіла у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
133. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Чому дорівнює кінетична енергія тіла в момент падіння на землю? Опором повітря знехтувати.
134. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Яку кінетичну енергію має тіло у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
135. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Чому дорівнює потенціальна енергія тіла у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
136. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $60^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Чому дорівнює потужність сили тяжіння у верхній точці траєкторії?
137. Тіло масою 1 кг кинули під кутом  $30^\circ$  до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Чому дорівнює потужність сили тяжіння, що діє на тіло, в момент кидання? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
138. Тіло масою 1 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -2 + 4t - 0,5t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює зміна кінетичної енергії тіла за першу секунду руху?
139. Тіло масою 1 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -2 + 4t - 0,5t^2$  (координата задана в метрах). Яку кінетичну енергію матиме тіло на момент  $t=4$  с?
140. Тіло масою 2 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -2 + 4t - 0,5t^2$  (координата задана в метрах). Яку роботу виконує сила, що діє на тіло, за першу секунду руху?

141. Тіло масою 1 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -2 + 4t - 0,5t^2$  (координата задана в метрах). Яку потужність розвиває сила, що діє на тіло, на момент  $t=4$  с?
142. Тіло масою 2 кг рухається вздовж осі ОХ так, що його координата змінюється з часом за законом  $x = -2 + 4t - 0,5t^2$  (координата задана в метрах). Чому дорівнює середня потужність сили, що діє на тіло, за перші 4 с руху?
143. Швидкість автомобіля зросла на 25%. На скільки відсотків зросла кінетична енергія автомобіля?
144. Підйомний кран підняв 3 т будівельних матеріалів на висоту 10 м за 5 хв. Чому дорівнює середня потужність двигуна крана? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
145. Автомобіль масою 10 т рухається рівномірно горизонтальною дорогою зі швидкістю 36 км/год. Сила опору, що діє на автомобіль становить 5% його ваги. Яку потужність розвиває двигун автомобіля?
146. Тіло кинули вертикально вгору з початковою швидкістю 10 м/с. На якій висоті кінетична енергія дорівнюватиме потенціальній, відрахованій від рівня точки кидання?
147. В стіну вбитий горизонтальний стержень. Через стержень перекинута відрізок каната довжиною 3,6 м, кінці якого знаходяться на одній висоті. Після незначного поштовху канат починає зісковзувати зі стержня. Яку швидкість матиме канат на момент, коли його верхній кінець досягне стержня? Тертя знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
148. Тіло масою 1 кг кинули вертикально вгору, надавши йому початкову енергію 48 Дж. За час підйому до верхньої точки робота сили опору повітря спала на 20 % від максимальної потенціальної енергії тіла. Знайти максимальну висоту підйому тіла? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
149. Куля масою 100 г, яка рухалася зі швидкістю 1 м/с, налітає на таку саму нерухому кулю. Після абсолютно пружного центрального удару перша куля зупинилася. З якою швидкістю почала рухатися друга куля?

150. Куля масою 100 г, яка рухалася зі швидкістю 1 м/с, налітає на таку саму нерухому кулю. Після абсолютно пружного центрального удару перша куля зупинилася. Чому дорівнює енергія другої кулі після удару?
151. Куля масою 50 г, яка рухалася зі швидкістю 5 м/с, налітає на нерухому кулю масою 150 г. Яку швидкість матиме тіло, яке утворилося після абсолютно непружного удару?
152. Куля масою 50 г, яка рухалася зі швидкістю 5 м/с, налітає на нерухому кулю масою 150 г. На скільки змінилась механічна енергія системи? Удар абсолютно пружний.
153. Куля масою 50 г, яка рухалася зі швидкістю 5 м/с, налітає на нерухому кулю масою 150 г. На скільки змінилась механічна енергія системи? Удар абсолютно непружний.
154. Куля масою 50 г, яка рухалася зі швидкістю 5 м/с, налітає на нерухому кулю масою 150 г. Яка кількість теплоти виділилась в разі абсолютно непружного удару?
155. Яку мінімальну роботу слід виконати, щоб закинути м'яч масою 100 г на дах будинку висотою 10 м? Опір повітря не враховувати.
156. Куля масою 100 г, імпульс якої дорівнює 2 кг·м/с, налітає на кулю масою 400 г. Яку кінетичну енергію матиме тіло, що утвориться в разі абсолютно непружного зіткнення куль?
157. При зісковзуванні тіла масою 1 кг по похилій площині з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$  рівнодійна сила виконала роботу в 1 Дж. Який шлях пройшло тіло?
158. При ковзанні тіла масою 2 кг по похилій площині довжиною 3 м рівнодійна сила виконала роботу в 12 Дж. З яким прискоренням рухалося тіло?
159. Тіло масою 2 кг ковзає вниз по похилій площині зі сталою швидкістю. З якої висоти зісковзує тіло, якщо робота сили тертя за час руху становить 9,8 Дж?
160. Тіло ковзає вниз по похилій площині зі сталою швидкістю з висоти  $h=1$  м. Чому дорівнює маса тіла, якщо робота сили тертя за весь час руху становить 9,8 Дж?
161. Тіло штовхнули зі швидкістю 10 м/с по шерхлій горизонтальній площині. Чому дорівнює маса тіла, якщо робота сили тертя за весь час руху становить 50 Дж?



162. Тіло масою 2 кг штовхнули по шерхлій горизонтальній площині. З якою швидкістю штовхнули тіло, якщо робота сили тертя за весь час руху дорівнює  $-100$  Дж?
163. Тіло масою 1 кг, що підвішене до стелі на невагомій пружині, розтягнуло її на 4 см. На скільки при цьому змінилась потенціальна енергія системи (тіло + пружина)?
164. Тіло масою 1 кг, що підвішене до стелі на невагомій пружині, розтягнуло її на 5 см. На скільки при цьому змінилась потенціальна енергія тяжіння тіла?
165. Тіло що підвішене до стелі на невагомій пружині, розтягнуло її на 4 см. При цьому потенціальна енергія пружини змінилась на 0,4 Дж. Чому дорівнює маса тіла? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
166. Тіло масою 2 кг підвішене до стелі на невагомій пружині. На скільки розтягнулася пружина, якщо її потенціальна енергія змінилась на 0,2 Дж? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
167. Тіло впало з висоти 10 м. При цьому сила тяжіння виконала роботу 100 Дж. Чому дорівнює маса тіла? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
168. Тіло масою 2 кг впало на землю. При цьому сила тяжіння виконала роботу 300 Дж. З якої висоти впало тіло? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
169. Тіло масою 1 кг, що впало на землю з висоти 5 м, мало в момент падіння швидкість 8 м/с. Яку роботу виконала сила опору повітря? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
170. При вільному падінні тіла з висоти 5 м сила опору повітря виконала роботу у  $-18$  Дж. Чому дорівнює маса тіла, якщо в момент удару об землю тіло мало швидкість 8 м/с? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
171. Тіло масою  $m$  підвісили до стелі на невагомій пружині. На скільки змінилась потенціальна енергія пружини, якщо сила тяжіння виконала при цьому роботу у 2 Дж?
172. З якою швидкістю кинули вертикально вгору тіло масою 1 кг, якщо сила тяжіння за час руху до верхньої точки

траєкторії виконала роботу в  $-50$  Дж? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

173. Тіло масою 1 кг кидають вертикально вгору. Потужність сили тяжіння в момент кидання дорівнює  $-100$  Вт. З якою швидкістю кидають тіло? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
174. Тіло масою 1 кг, яке кинули вертикально вгору зі швидкістю 10 м/с, впало на землю зі швидкістю 8 м/с. Яку роботу виконала сила опору повітря за час руху тіла?
175. Тіло масою 2 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю 10 м/с. З якою швидкістю тіло впало на землю, якщо за весь час його руху сила опору повітря виконала роботу  $-36$  Дж?
176. Тіло масою 1 кг, яке кинули вертикально вгору, впало на землю зі швидкістю 8 м/с. З якою швидкістю кинули тіло, якщо за весь час його руху сила опору повітря виконала роботу у  $-18$  Дж?
177. З якою швидкістю кинули під кутом до горизонту м'яч масою 1 кг, якщо він впав на землю зі швидкістю 4 м/с, а сила опору повітря виконала роботу у  $-10$  Дж? Поверхня землі – горизонтальна.
178. М'яч масою 1 кг впав з висоти 10 м над поверхнею озера і занурився у воду. Чому дорівнює робота рівнодійної сили за час руху у воді? Опором повітря знехтувати.
179. М'яч масою 1 кг упав в озеро з висоти 10 м. Яку роботу виконала сила опору води при зануренні м'яча, якщо сила Архімеда дорівнювала силі тяжіння? Опором повітря знехтувати.
180. Шматок заліза масою 1 кг опускається без початкової швидкості з поверхні на дно озера зі сталим прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює робота рівнодійної сили за час руху шматка, якщо глибина озера становить 5 м?
181. М'яч масою 1 кг кидають під кутом до горизонту зі швидкістю 10 м/с. З якою швидкістю він впав на землю, якщо за час руху сила опору повітря виконала роботу  $-18$  Дж? Поверхня землі – горизонтальна.

182. Тіло масою 1 кг занурилося у воду на глибину 2 м. Яку роботу виконала при цьому сила Архімеда, якщо середня густина тіла в 2 рази менша за густину води?
183. Робота сили тертя при зісковзуванні тіла по похилій площині дорівнює  $-150$  Дж. Чому дорівнювала початкова механічна енергія тіла, якщо в кінці спуску воно мало лише кінетичну енергію величиною 10 Дж?
184. Тіло масою  $m$  зісковзує вниз по похилій площині зі сталою швидкістю. Чому дорівнює потужність рівнодійної сили під час руху тіла?
185. Тіло масою 2 кг рухається вниз зі сталою швидкістю по похилій площині з кутом нахилу  $30^\circ$ . Чому дорівнює швидкість тіла, якщо потужність сили тертя становить  $-9,8$  Вт? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
186. Тіло штовхнули вгору по похилій площині зі швидкістю 10 м/с. На яку висоту  $h$  підніметься тіло? Тертям знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
187. Тіло кинули з башти зі швидкістю 10 м/с під кутом до горизонту. На момент удару об землю швидкість тіла була 20 м/с. Знайти висоту башти. Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
188. Тіло маси  $m$  ковзає вниз по похилій площині зі сталою швидкістю. Чому дорівнює відношення роботи сили тяжіння до роботи сили тертя?
189. Тіло масою 2 кг витягають вгору по гладкій похилій площині зі сталою швидкістю на висоту 5 м. Чому дорівнює робота, яку виконують при цьому? Тертям знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
190. Тіло кидають під кутом  $60^\circ$  до горизонту. У скільки разів кінетична енергія тіла в момент кидання відрізняється від кінетичної енергії тіла у верхній точці траєкторії? Опором повітря знехтувати.
191. Повітряна куля масою 200 кг рівномірно спускається зі швидкістю 2 м/с. Чому дорівнює потужність сили тяжіння? Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

192. Локомотив рухається зі сталою швидкістю 72 км/год. Чому дорівнює сила опору рухові, якщо корисна потужність двигуна локомотива становить 500 кВт?
193. Початкова кінетична енергія тіла, що рухається горизонтально дорівнює 400 Дж, а сила тертя становить 50 Н. Який шлях пройде тіло до зупинки?
194. Тіло масою 2 кг починає рухатись з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ . Чому дорівнює потужність рівнодійної сили через 5 с після початку руху?
195. Тіло масою 2 кг починає вільно падати з деякої висоти. На скільки збільшиться кінетична енергія тіла за перші 3 с руху? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
196. Тіло масою 1 кг починає вільно падати з деякої висоти. Чому дорівнює потужність сили тяжіння через 2 с після початку руху? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
197. Тіло масою 1 кг кидають під кутом  $\alpha$  до горизонту. На скільки кінетична енергія тіла в момент кидання відрізняється від кінетичної енергії тіла у точці траєкторії на висоті 10 м? Опором повітря знехтувати. Прийняти  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
198. Ліфт піднімається зі сталим прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ . Пасажир ліфта тримає предмет масою 1 кг на висоті 1 м над підлогою ліфта. Чому дорівнює потенціальна енергія предмета відносно підлоги ліфта?
199. Шматок заліза в момент  $t=0$  починає вільно падати з висоти, що дорівнює радіусу Землі  $R$ . Чому буде дорівнювати швидкість шматка в момент удару об землю? Прийняти  $R=6400$  км і на поверхні Землі  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Опором повітря знехтувати.