

1.114. Малий поршень гідравлічного преса за один хід опускається на відстань 0,2 м, а великий поршень піднімається на 0,01 м. З якою силою прес діє на застиснуте в ньому тіло, якщо на малий поршень діє сила 500 Н? [10 кН]

1.115. За допомогою гідравлічного підйомника необхідно підняти вантаж масою 1000 кг на висоту 4 см. Відношення площі більшого поршня до площі меншого поршня дорівнює 200. Яка сила повинна діяти на менший поршень при підніманні вантажу? Яке загальне переміщення меншого поршня при підніманні вантажу? [49 Н; 8 м]

1.116. У двох сполучених циліндричних трубках різного діаметра налита ртуть. Потім у широкую трубку, що має площу перерізу 8 см^2 , наливають 272 г води. Знайти різницю рівнів ртуті у трубках. [2,5 см]

1.117. У циліндричних сполучених посудинах знаходиться ртуть. Діаметр однієї посудини у 2 рази більший, ніж другої. У вузьку посудину наливають стовп води висотою 0,7 м. На скільки підніметься рівень ртуті в одній посудині і опуститься в другій? [~1 см; ~4 см]

1.118. У сполучених посудинах, які мають діаметри 3 см та 7 см, знаходиться вода. У вузьке коліно наливають рідину масою 80 г, густина якої менша ніж у води. На скільки зміниться рівень води у вузькому коліні? [~9,56 см]

1.119. Сполучені посудини заповнені рідиною і закриті невагомими поршнями. Площі перерізу посудин дорівнюють 10 см^2 та 100 см^2 . На більший поршень кладуть вантаж масою 80 кг. На яку висоту при цьому підніметься менший поршень? [727 см]

1.120. Сталевий кубик, ребро якого $a = 10 \text{ см}$, плаває у ртуті. На ртуть наливають воду, доки її рівень не співпаде з верхньою гранню кубика. Знайти товщину шару води і тиск на нижню грань кубика. [4,6 см; 7,65 кПа]

1.121. Прямокутна коробочка, маса якої дорівнює 76 г, площа дна 38 см^2 і висота 6 см, плаває у воді. Знайти висоту надводної частини коробочки. [4 см]

1.122. Один кінець нитки закріплено на дні, а до іншого прив'язаний корковий поплавець масою 2 кг, при цьому 75% його об'єму виявилось зануреним у воду. Знайти силу натягу нитки. Густина корка дорівнює $0,25 \text{ г/см}^3$. [40 Н]

1.123. Колода, довжина якої 3,5 м і діаметр 30 см, плаває у воді. Якої маси людина може стояти на колоді, не замочивши ніг? Густина дерева дорівнює 700 кг/м^3 . [~74 кг]

1.124. Зливоч сплав золота та срібла, що знаходиться у повітрі, розтягує пружину динамометра з силою 14,7 Н. Якщо його опустити у воду, то покази динамометра зменшуються на 1,274 Н. Знайти маси золота та срібла у зливку. [296 г; 1204 г]

1.125. Вага тіла у воді в три рази менша ніж у повітрі. Знайти густину матеріалу тіла. [$1,5 \text{ г/м}^3$]

1.126. Алюмінієва куля має порожнину. Якщо кулю опустити у воду, то вона розтягує пружину динамометра з силою 0,24 Н. Якщо ж кулю опустити у бензин, то ця сила дорівнює 0,33 Н. Знайти об'єм порожнини. Густина бензину взяти $0,7 \text{ г/см}^3$. [10 см^3]

1.127. У посудину з водою опустили тонкостінну відкриту залізну коробочку, при цьому рівень води у посудині піднявся на 2 см. На скільки знизиться рівень води у посудині, якщо коробочка потоне? [1,74 см]

Закони збереження

1.128. Кулька маси 100 г, що має швидкість 1,5 м/с, пружно відбивається від стінки. Знайти зміну імпульсу кульки. [0,3 кг·м/с]

1.129. Куля маси 10 г пробила стіну. При цьому її швидкість зменшилася від 800 до 300 м/с. Знайти, на скільки змінився імпульс кулі. [$5 \cdot 10^5 \text{ г·см/с}$]

1.130. Тіло маси 1 кг рухається рівномірно по колу з швидкістю 2 м/с. Знайти зміну імпульсу тіла після того, як воно пройде чверть кола. [2,8 кг·м/с]

1.131. Молот, маса якого 10 кг, вільно падає на ковалю з висоти 1,25 м. Середня сила удару 5 кН. Вважаючи удар непружним, знайти його тривалість. [0,01 с]

1.132. Молотком, що рухається з швидкістю 5 м/с, забивають невеликий цвях. Маса молотка 0,8 кг. Знайти середню силу удару, якщо тривалість удару 0,1 с. [40 Н]

1.133. Тіло маси 100 г, що вільно падає, набуло швидкість 80 м/с

на шляху 310 м. Знайти імпульс сили, що надала тілу початкової швидкості. [1,5 Н·с]

1.134. Знайти середню силу віддачі при стрільбі з автомата, якщо маса кулі 10 г, її швидкість при вильоті з ствола 400 м/с? Автомат робить 300 пострілів за хвилину. [20 Н]

1.135. Автомобіль маси 1 т рухається з швидкістю 72 км/год. Через який час після виключення двигуна зупиниться автомобіль, якщо на нього діє сила опору 0,2 кН? [100 с]

1.135. Людина маси 70 кг стоїть на кормі неприв'язаного човна, довжини 5 м і маси 280 кг. На яку відстань відносно дна пересунеться човен, якщо людина перейде з корми на ніс човна? [1 м]

1.137. Людина, що стояла на нерухомому плоті, пішла зі швидкістю 5 м/с відносно плоту. Маса людини 100 кг, маса плоту 5000 кг. З якою швидкістю почав рухатись пліт відносно води? [0,1 м/с]

1.138. Кран піднімає вантаж вагою 20 кН. Знайти роботу, виконану за перші 5,0 с, якщо швидкість піднімання 30 м/хв. [50 кДж]

1.139. Знайти роботу за час рівномірного піднімання вантажу маси 2,0 т на висоту 50 см. [9,8 кДж]

1.140. Яку роботу треба виконати, щоб повільно підняти вантаж 500 кг на вершину похилої площини завдовжки 4,0 м, нахилу до горизонту під кутом 30°? Тертя не враховувати. [9,8 кДж]

1.141. Вантаж переміщують рівномірно по горизонтальній поверхні, прикладаючи силу 300 Н, напрямлену під кутом 45° до горизонту. Знайти роботу за час переміщення вантажу на відстань 10 м. [2,1 кДж]

1.142. Вагонетка канатної підвісної дороги піднімається з прискоренням 0,4 м/с² під кутом 30° до горизонту. Знайти роботу, яку виконує вагонетка протягом перших 5 с руху, якщо маса вагонетки 10 т. [270 кДж]

1.143. Яку роботу треба виконати, щоб змінити швидкість тіла масою 60 т від 2,0 м/с до 60 м/с? [~108 МДж]

1.144. Під час руху автомобіля, що має масу 2 т, зі швидкістю 60 км/год двигун розвиває потужність 120 кВт. Чому дорівнює при цьому максимально можливе прискорення автомобіля? [3,6 м/с²]

1.145. Автомобіль, вага якого 15 кН, рухається зі швидкістю 27 км/год. Коефіцієнт опору дорівнює 0,02. Знайти: А) потужність двигуна; Б) роботу, що виконує двигун на кожному кілометрі шляху. [2,3 кВт; 300 кДж]

1.146. Трамвай масою 50 т починає гальмувати під дією сили опору. Знайти потужність сили опору в момент, коли швидкість трамвая становила 10 м/с, а прискорення дорівнювало 0,2 м/с². [500 кВт]

1.147. Гранату маси 1,0 кг кинули горизонтально з деякої висоти зі швидкістю 20 м/с. Горизонтальна дальність польоту дорівнює 4,0 м. Знайти роботу сили тяжіння на всьому шляху. [2 Дж]

1.148. Тіло кинули під кутом 60° до горизонту. Знайти відношення кінетичної енергії тіла до його потенціальної енергії у вищій точці траєкторії. (Початок відліку потенціальної енергії знаходиться на висоті точки кидання). [3]

1.149. Тіло, маса якого 10 кг, зісковзнуло з похилої площини завдовжки 1,4 м. Знайти роботу сили тяжіння на цьому шляху, якщо кут нахилу площини до горизонту 30°. [~70 Дж]

1.150. Максимальна сила, що виникає при видовженні пружини на 10,0 см становить 150 Н. Накреслити графік залежності сили пружності від видовження пружини. За графіком визначити роботу, що її виконує сила пружності під час видовження пружини на 8,5 см. [5,4 Дж]

1.151. Гумовий шнур завдовжки 1,0 м під дією вантажу 10 Н видовжився на 10 см. Знайти роботу сили пружності. [0,5 Дж]

1.152. Поїзд маси 4000 т рушає з місця з прискоренням 0,2 м/с². Визначити роботу локомотива за перші 1,5 хв руху, якщо коефіцієнт опору дорівнює 0,05. [2200 МДж]

1.153. Після вимикання двигуна автомобіль пройшов шлях 200 м. Знайти роботу сили опору за час руху. Маса автомобіля 1,5 т, коефіцієнт опору 0,02. [-59 кДж]

1.154. Тіло маси 500 г кинули горизонтально з певної висоти з швидкістю 20 м/с. Знайти кінетичну енергію тіла в кінці другої секунди руху. [0,2 кДж]

1.155. Тіло маси 2 кг вільно падає протягом 6 с. Знайти кінетичну енергію тіла в кінці падіння. [3,5 кДж]

1.156. Снаряд маси 12 кг вилетів з гармати з швидкістю 600 м/с, а влучив в ціль - з швидкістю 500 м/с. Знайти роботу сили опору повітря, що діяла на снаряд за час руху. [0,66 МДж]

1.157. Тіло маси 1 кг кинули вертикально вгору зі швидкістю 15 м/с. Його швидкість при падінні на землю 10 м/с. Знайти роботу сили опору повітря за час руху снаряда. [63 Дж]

1.158. Коефіцієнт жорсткості гумового шнура становить 1 кН/м. Знайти потенціальну енергію шнура при пружній деформації 6 см. [1,8 Дж]

1.159. Сила 2600 Н стиснула пружину на 30 мм. Знайти потенціальну енергію пружини. [39 Дж]

1.160. Камінь вагою 2 Н падає з висоти 5 м і вдавлює м'який ґрунт на 5 см. Знайти середню силу опору ґрунту. [0,2 кН]

1.161. На яку висоту треба підняти вантаж вагою 50 Н, щоб його потенціальна енергія збільшилась на 40 Дж? З якої висоти має вантаж впасти, щоб його потенціальна енергія зменшилась на 100 Дж? Яку роботу виконує сила ваги в обох випадках? [0,8 м; 2 м]

1.162. Тіло маси 1 кг кинули вертикально вгору з швидкістю 50 м/с. Накреслити на одній діаграмі зміни з часом кінетичної, потенціальної та повної енергії тіла.

1.163. Куля, що летіла зі швидкістю v ударила в земляний вал і зупинилася, пройшовши відстань 20 см. На скільки заглибитися у той же вал така сама куля, швидкість якої дорівнює $v/2$? Вважати силу опору сталою і такою, що не залежить від швидкості.

1.164. З якою вертикальною швидкістю треба кинути м'яч, щоб він підскочив на 5 м вище від того рівня, з якого кинули? Удар об землю пружний. [10 м/с]

1.165. Тіло лежить на вершині похилої площини (рис.1.13). Чи однакову швидкість матиме тіло в точках А та С, якщо воно зсунеться з В в А й впаде з В в С? Тертя не враховувати. [Однакову]

1.166. М'яч кинули під кутом до горизонту зі швидкістю 20 м/с. Знайти швидкість м'яча на висоті 10 м. [13 м/с]

1.167. На коротке плече важеля за-

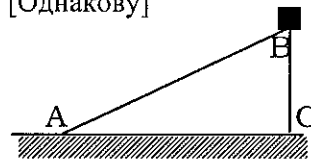


Рис. 1.13

вдовжки 16 см діє сила 100 Н. Щоб підняти вантаж, до довгого плеча завдовжки 80 см була прикладена сила 25 Н. Визначити ККД важеля. [80%]

1.168. По похилій площині з кутом нахилу до горизонту 30° рівномірно піднімають вантаж. Коефіцієнт тертя між площиною і вантажем становить 0,4. Знайти ККД похилої площини. [59%]

1.169. По похилому помосту завдовжки 8 м і заввишки 1,6 м піднімають вантаж маси 225 кг. Знайти корисну та повну роботу, а також ККД помосту, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,1. [~3,6 кДж; ~5,3 кДж; 67%]

1.170. М'яч маси $m = 700$ г падає на горизонтальну поверхню з висоти $h_1 = 5$ м і відскакує на висоту $h_2 = 3,2$ м. Знайти зміну імпульсу за час руху. Опір повітря не враховувати. [~12,6 кг·м/с]

1.171. Непружна куля рухається зі швидкістю v і стикається з кулею такої самої маси. Знайти швидкість після удару, якщо друга куля перед зіткненням: А) була нерухома; Б) рухалась назустріч першій з такою самою швидкістю; В) рухалась у тому ж самому напрямі, але вдвічі повільніше? [$v/2$; 0; $0,75v$]

1.172. Вагон маси 25 т рухається з швидкістю 2 м/с і стикається з нерухомою платформою маси 15 т. Знайти швидкість спільного руху вагона і платформи після того, як спрацює автозчеп. [1,25 м/с]

1.173. Людина, що сидить у нерухомому човні, стріляє в бік корми. Маса човна разом з людиною 200 кг, маса кулі 10 г, її початкова швидкість 800 м/с. Знайти швидкість човна після пострілу. [- 4 см/с]

1.174. Яку швидкість відносно ракетниці матиме ракета масою 600 г, коли газу масою 15 г вилітають з неї з швидкістю 800 м/с? [- 20 м/с]

1.175. Пружна куля масою 30 г рухалася з швидкістю 20 см/с і надгонала другу пружну кулю масою 50 г, що мала швидкість 12 см/с. Знайти швидкості куль після зіткнення, а також їхню відносну швидкість. [10 см/с; 18 см/с; 8 см/с]

1.176. Дві пружні кулі, маси яких 10 кг та 15 кг, рухаються назустріч одна одній з швидкостями 6 м/с та 3 м/с відповідно. Знайти швидкості куль після зіткнення. [- 4,8 м/с; 4,2 м/с]

1.177. Граната, що летить з швидкістю 10 м/с, розривається на два

уламки масами 0,6 кг та 0,4 кг. Більший уламок продовжує рух у тому ж напрямі зі швидкістю 25 м/с. Знайти швидкість меншого уламка. [- 12,5 м/с]

1.178. Дві залізничні платформи масами 18 т та 27 т рухаються назустріч одна одній, маючи швидкості 0,6 м/с та 0,4 м/с відповідно. Після спрацьовування автозчепа платформи рухаються разом. Знайти швидкість платформ після зіткнення, а також їх кінетичну енергію. [0; 0]

Молекулярна фізика і термодинаміка

Ідеальний газ, процеси з газами

2.1. Обчислити масу однієї молекули озону (O₃), вуглекислого газу (CO₂) і метану (CH₄). [8·10⁻²⁶ кг; 7,3·10⁻²⁶ кг; 2,7·10⁻²⁶ кг]

2.2. Оцінити масу однієї молекули водню та кисню. [3,3·10⁻²⁶ кг; 5,3·10⁻²⁶ кг]

2.3. Знайти кількість молекул в 1 м³ газу за нормальних умов. [2,69·10²⁵ м⁻³]

2.4. Скільки молекул газу повинно міститися в одиниці об'єму, при температурі 0°С щоб його тиск становив 10⁵ Па? [2,7·10²⁵ м⁻³]

2.5. Скільки молекул знаходиться в посудині місткістю 480 см³ при температурі 20°С, якщо тиск газу становить 2,5 10⁴Па? [~3·10²¹]

2.6. Знайти тиск газу, якщо в 1 см³ міститься 10⁶ молекул при температурі 87°С. [~5·10⁻⁹ Па]

2.7. Середня кінетична енергія поступального руху молекул газу при температурі 500°С дорівнює 1,6·10⁻²⁰ Дж. Знайти енергію молекул газу при температурі -273°С та 1000°С. [0; ~2,6·10⁻²⁰ Дж]

2.8. Знайти температуру газу, якщо середня енергія поступального руху однієї його молекули дорівнює 1,6·10⁻¹⁹ Дж. [7,7 кК]

2.9. Дві посудини з'єднані тонкою трубкою з краном. В одній посудині міститься 1,5 л азоту під тиском 400 кПа, а в другій — 3,0 л кисню під тиском 250 кПа. Знайти тиск, що встановиться в посудинах, коли відкрити кран. Температура газів стала. [3·10⁵ Па]

2.10. Тиск водню в колбі дорівнює 70 кПа. В тій самій колбі при такій самій температурі тиск вуглекислого газу становить 50 кПа. Який тиск матиме суміш цих газів у колбі при тій самій температурі? [120 кПа]

2.11. Газ повільно стиснули від об'єму 6 л до 4 л при T = const. При цьому його тиск підвищився на 200 кПа. Знайти початковий тиск газу. [4·10⁵ Па]

2.12. При тиску 780 мм.рт.ст. повітря займає об'єм 5 л. Який об'єм займатиме повітря при тиску 750 мм.рт.ст.? [5,2 л]

2.13. Запаяна з одного кінця скляна трубка розташована горизонтально (рис.2.1). Повітря об'ємом 240 мм³ відокремлено від атмосфери стовпчиком ртуті завдовжки 15 см. Знайти об'єм повітря у трубці, якщо її розташувати вертикально: а) відкритим кінцем догори; б) відкритим кінцем донизу? Атмосферний тиск становить 750 мм.рт.ст. [200 мм³; 300 мм³]

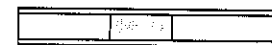


Рис.2.1

2.14. Об'єм бульбашки газу, яка піднялася з дна озера на поверхню, збільшився у 2 рази. Знайти глибину озера. [~10 м]

2.15. Гази, що виходять з домни в трубу, охолоджуються від температури 1150°С до 200°С. У скільки разів зменшується їхній об'єм? [3 рази]

2.16. У циліндрі під поршнем ізобарно охолоджується 10 л газу від температури 323 К до 273 К. Знайти кінцевий об'єм газу. [8,5 л]

2.17. Балон, заповнений повітрям за нормальних умов, закрили клапаном, що має поверхню 10 см² і вагу 200 Н. До якої температури треба нагріти повітря в балоні, щоб клапан відкрився? [~540°С]

2.18. Газ у балоні знаходиться під тиском 16,5 МПа при температурі 50°С. Знайти тиск у балоні після охолодження газу до 20°С. [15 МПа]

2.19. При температурі 15°С водень має тиск 133 кПа і займає об'єм 2 л. Газ стиснули до об'єму 1,5 л і температуру підвищили до 30°С. Знайти кінцевий тиск газу. [1,9·10⁵ Па]

2.20. При температурі 0°С і тиску 100 кПа повітря займає об'єм 1 л. При якій температурі об'єм повітря дорівнюватиме 2 л, коли тиск становить 2·10⁵ Па? [~820°С]

2.21. Приміщення має об'єм 50 м³. Взимку температура в ньому 0°С, а влітку 40°С. На скільки відрізняється маса повітря в приміщенні влітку і взимку, якщо тиск повітря 100 кПа? Молярна маса повітря дорівнює 29 г/моль. [~8,2 кг]