

ЗАДАЧІ ФІЗИЧНОЇ ОЛІМПІАДИ

8 клас

1. Маленька крапля олії об'ємом $0,002 \text{ мм}^3$ розливається по поверхні води тонким шаром максимальною площею 100 см^2 . Скільки молекул олії зможе вміститися у ланцюжку завдовжки 1 м ?
2. Пружинний пістолет заряджають кулькою масою 6 г і стріляють угору. На яку висоту підніметься кулька, якщо пружину жорсткістю 180 Н/м було стиснуто на 4 см ?
3. У праве коліно відкритої U-подібної трубки, яка містила воду, налили шар гасу висотою $12,5 \text{ см}$. Визначте різницю рівнів води й гасу в правому та лівому колінах U-подібної трубки. Гас і вода не змішуються, густина води 1 г/см^3 , густина гасу $0,8 \text{ г/см}^3$.
4. Маса срібної фігурки становить 707 г , а її об'єм дорівнює $0,07 \text{ дм}^3$. Чи має порожнину ця фігурка? Відповідь обґрунтуйте. Густина срібла $10,5 \text{ г/см}^3$.
5. Для корекції орбіти супутника продукти згорання викидаються із сопла ракетного двигуна порціями масою 200 г , 100 г , 50 г , 25 г з початковою швидкістю 1000 м/с . Яку швидкість матиме супутник після викидання третьої порції, якщо у початковий момент його маса була 300 кг , а швидкість дорівнювала нулеві?

9 клас

1. Зовнішній радіус тонкої кулястої оболонки з міді становить 10 см. Яка товщина стінки, якщо вона наполовину занурена у воду? Густина міді становить $8,5 \text{ г/см}^3$, густина води 1 г/см^3 .
2. Яку роботу треба виконати, щоб витягти відро з водою з колодязя глибиною 12 м? Маса відра з водою становить 8 кг, 1 метр ланцюга, на яке прикріплене відро має масу 0,5 кг.
3. У калориметр налили 0,5 л води при температурі 20°C і, помістили 1 кг льоду при температурі -40°C . Скільки льоду буде у калориметрі після завершення процесу теплообміну? Питома теплоємність води $4200 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$, питома теплоємність льоду $2100 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$, питома теплота плавлення льоду 333 кДж/кг .
4. Автоматичний запобіжник у квартирному електролічильнику розрахований на силу струму 10 А. Чи спрацює запобіжник, якщо одночасно ввімкнути праску та пральну машину, потужністю 800 Вт кожна, і електричний чайник потужністю 1000 Вт? Напруга в мережі 240 В.
5. Провідник у вигляді тонкого циліндра довжиною 50 см і масою 200 г розташований на горизонтальному столі у магнітному полі з індукцією 0,5 Тл, силові лінії напрямлені вертикально. При якому струмі через провідник циліндр почне переміщатися, якщо коефіцієнт тертя кочення рівний 0,1?

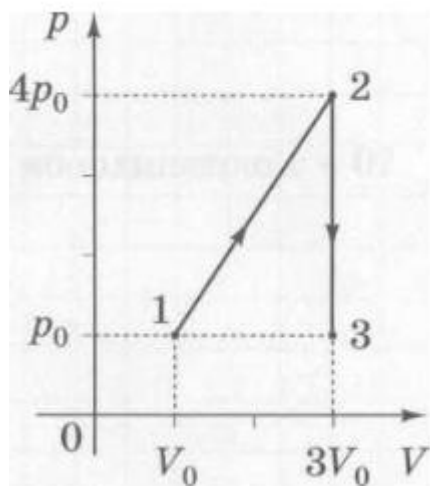
10 клас

1. Яким повинен бути нахил даху, щоб дощова вода стікала з нього якнайшвидше? Тертя можна не враховувати.
2. Пароплав, проходячи по озеру, створив у воді хвилю, яка дійшла до берега за 1 хв. Відстань між двома сусідніми «горбками» хвилі становить 1,5 м, а проміжок часу між двома послідовними ударами об берег – 2 с. Яка відстань від берега до пароплава?
3. Провідник у вигляді прямого циліндра довжиною 1 м і вагою 100 г лежить на горизонтальному столі у магнітному полі з індукцією 0,2 Тл. Силові лінії магнітного поля також напрямлені горизонтально і перпендикулярні до провідника. При якому струмі через провідник циліндр почне відриватись від стола (перестане тиснути на стіл)?
4. Учень читає книжку, тримаючи її на відстані 20 см від очей. Визначте оптичну силу лінз, які необхідні учню, щоб читати книжку на відстані найкращого зору для нормального ока. (Відстань найкращого зору — 25 см.)
5. Ядро ізоотопу торію-232 (кількість протонів - 90) зазнало α -розпаду, двох β -розпадів, а після цього ще одного α -розпаду. Яке ядро є продуктом цих розпадів?

11 клас

1. Поїзд, який рухається зі швидкістю 72 км/год, починає гальмувати з постійним прискоренням. Знайдіть мінімальний час гальмування поїзда до зупинки, для того щоб речі, які лежать на горизонтальних полицях не впали з них. Коефіцієнт тертя 0,3. Вважати $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

2. З ідеальним одноатомним газом незмінної маси відбуваються процеси 1-2-3, що відображені на графіку (див. рис.). Яку кількість теплоти отримав газ у процесах 1-2-3, якщо $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $V_0 = 2 \text{ л}$?



3. До конденсатора ємністю 200 мкФ, зарядженого від джерела з напругою 300 В під'єднали паралельно незаряджений конденсатор, ємністю 100 мкФ. Яка енергія виділяється при цьому в іскрі?

4. Оптичне волокно у вигляді тонкого циліндра з основою, перпендикулярною до осі циліндра має показник заломлення $n=1,36$. Під яким максимальним кутом до торця (основи циліндра) повинні падати променів світла, щоб вони не виходили за межі волокна?

5. Однозарядні іони ізотопів урану U^{235} та U^{238} , прискорені різницею потенціалів 10 кВ попадають через щілину S (див. рис.) в однорідне магнітне поле, перпендикулярне до напрямку швидкості іонів. При якій мінімальній індукції магнітного поля пучки іонів U^{235} та U^{238} на вихідних щілинах будуть розділені на 5 мм?

