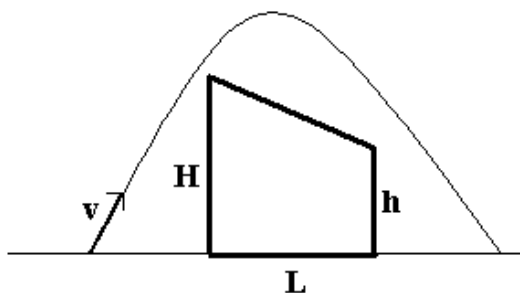


Олімпіада-2008. Заочний тур

Радіофізичний факультет

Задача 1.

При якій мінімальній початковій швидкості можна перекинути камінь через будівлю з похилим дахом (див. рисунок). Найближча стіна має висоту H , задня стіна – висоту h , ширина будівлі дорівнює L . Опором повітря знехтувати.



Задача 2.

Ліфтер висотного будинку як людина пунктуальна, повісив на стінку ліфту точний маятниковий годинник, щоб знати, коли закінчується його робочий день. Час руху ліфту з прискоренням вгору і вниз однаковий (по нерухомому годиннику). Прискорення теж однакові за модулем. Як ви вважаєте, закінчить роботу ліфтер вчасно, чи він перепрацює або недопрацює?

Задача 3.

Відомо, що «Титанік» отримав велику пробоїну від айсберга нижче ватерлінії з правого боку, ближче до носу судна. Чи вплинуло це на напрямок його руху, і якщо так, то яким чином?

Задача 4.

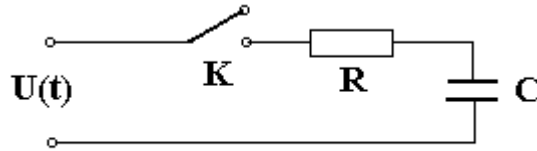
Лабораторна склянка плаває у воді у вертикальному положенні дном донизу. Висота її частини, що виступає над поверхнею води 10 см. Всередину склянки наливають рідину з густиною $0,8 \text{ г/см}^3$. Якої висоти має бути склянка, щоб її можна було наповнити рідиною повністю.

Задача 5.

Закритий циліндр довжиною L та об'ємом $2V$ встановлено горизонтально та заповнено ідеальним газом, що має тиск P . Циліндр розділено пополам поршнем з масою M , що може зміщуватись без тертя об стінки циліндра. Поршень зміщують на відстань $\Delta x \ll L$ і відпускають. Знайти період коливань поршня. Стиснення та розширення газу вважати ізотермічним.

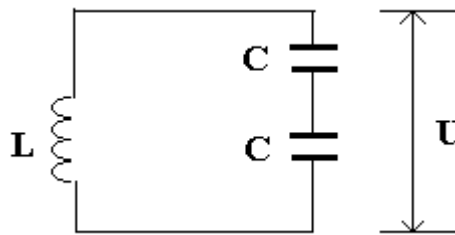
Задача 6.

Напруга джерела змінюється в часі за лінійним законом, починаючи з нуля в момент часу $t=0$. За допомогою ключа K джерело можна підключити до схеми, зображеної на рисунку. В який момент T треба замкнути ключ, щоб струм в колі надалі залишався постійним?



Задача 7.

Батарея з двох послідовно сполучених конденсаторів ємністю C кожний заряджена до напруги U і в початковий момент часу підключена до котушки індуктивності L , так що утворився коливний контур (див. рисунок). Через інтервал часу τ один з конденсаторів пробивається, так що опір між його обкладинками стає нульовим, а енергія, накопичена ним, переходить в тепло. Знайдіть амплітуду коливань заряду q_0 на непробитому конденсаторі.



Задача 8.

Яку кількість батарейок з е.р.с. 1,5 В треба придбати і яким чином з'єднати, щоб настільна 100-ваттна лампа світилась на повну потужність? Вважати, що струм короткого замикання окремої батарейки дорівнює 0,2 А.

Задача 9.

Якою повинна бути мінімальна висота плоского дзеркала, щоб людина зростом 186 см побачила себе на повний зріст, знаходячись на відстані 2 м від нього? А якщо вона знаходиться на відстані 3 м від дзеркала? Дзеркало розташовано вертикально.

Всі учасники заочного туру олімпіади повинні не пізніше **15 березня 2008 року** надіслати розв'язки задач (записані в зошиті, а не на окремих аркушах паперу), а також поштовий конверт із маркою та своєю зворотною адресою.