

Обласна олімпіада з фізики для школярів

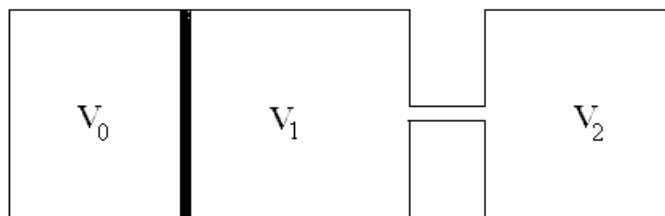
11 клас

18 лютого 2017 р, м. Львів

1. Автомобіль підвищеної прохідності, який може використовувати в якості ведучих або передні або задні колеса розвиває на горизонтальній дорозі максимальну швидкість v . Яку максимальну швидкість може розвинути автомобіль рухаючись вгору по похилій ділянці дороги, якщо кут нахилу дороги до горизонту рівний α . Маса автомобіля рівна m , потужність двигуна автомобіля — N , відстань між осями рівна L . Вважати, що центр мас автомобіля знаходиться посередині між осями і перебуває на висоті h від поверхні дороги. (5 б.)

2. Однорідний поплавок густини ρ , що має форму кулі радіуса a , занурений у рідину густною ρ_0 ($\rho < \rho_0$). Знайти частоту малих коливань поплавка. (5 б.)

3. Система, яка являє собою циліндричну посудину, розділену рухомою теплоізоляційною перегородкою, з'єднану за допомогою тонкої трубки з іншою циліндричною посудиною, наповнена ідеальним газом. При температурі T_0 та тиску p_0 поршень перебуває у рівновазі, розділяючи посудину на об'єми V_0 та V_1 . Об'єм іншої циліндричної посудини рівний V_2 . Газ, який знаходиться у лівій відносно поршня частині нагрівають до температури T , а газ, що знаходиться в посудині об'ємом V_2 нагрівають до температури T_2 . Знайти тиск газу у посудинах після встановлення рівноваги. Об'ємом газу, який знаходиться у трубці, що з'єднує посудини, можна знехтувати. (5 б.)



4. Знайти ємність конденсатора, який має форму трьох металічних концентричних сфер, радіусами R_1 , R_2 та R_3 відповідно ($R_1 < R_2 < R_3$), вважаючи що сфери із радіусами R_1 та R_3 з'єднані між собою тонким провідником і виконують роль однієї обкладки конденсатора, а сфера радіуса R_2 виконує роль іншої обкладки конденсатора. (5 б.)

5. На плоскопаралельну скляну пластину під кутом α падає пучок світла шириною a , який має дві компоненти з частотами ν_1 та ν_2 . Показники заломлення для цих двох компонент відрізняються: n_1 для частоти ν_1 і n_2 для частоти ν_2 . Визначити мінімальну товщину пластинки, при якій світло, пройшовши через пластину, буде поширюватися у вигляді двох окремих пучків, кожен з яких відповідає одній компоненті. (5 б.)