

Радіофізичний факультет. Завдання заочного туру-2005.

1. Баластний резервуар підводного човна об'ємом $V=5000$ л заповнено водою. Для спливання човна у верхню частину резервуара компресором подається повітря із балона. Тиск повітря в балоні $P=5,0$ атм. В нижній частині баластного резервуара знаходиться кінгстон (труба) поперечним перерізом $S=100\text{см}^2$, через який вода потрапляє за борт. Яка повинна бути потужність компресора W , щоб знаходячись на глибині $H=100$ м можна було б повністю звільнитися від баласту за час $t=50$ сек.? (Заради спрощення можна вважати, що тиск повітря у балоні P завжди є незмінним).
2. Вздовж похилої площини з однієї і тієї ж висоти скочуються циліндр і куля однакового діаметра і однакової маси. У скільки разів будуть відрізняться швидкості циліндра ($v_{ц}$) і кулі ($v_{к}$), коли обидва тіла досягнуть кінця похилої площини?
3. Циліндрична банка із прозорою рідиною стоїть на маленькій монеті, що знаходиться під центром дна банки. Цю монету можна розглядати лише через бокову поверхню банки (згори її закрито непрозорою кришкою). Якою має бути максимальна величина показника заломлення рідини n , щоб монету за цих умов можна було б побачити?
4. Електродвигун живиться від батареї з е.р.с. $E = 12$ В. Яку механічну роботу W виконає двигун за 1 с при струмі $I = 1,5$ А, якщо при повному гальмуванні руху якоря через нього тече струм 6 А?
5. Яку мінімальну собівартість буде мати 1 літр кисню при температурі 30°C і тиску 1 атм, якщо його отримувати шляхом електролізу води? Ціна 1кВт-год електричної енергії дорівнює 15 коп. Електроліз проводиться при мінімально можливій напрузі. Інші параметри (якщо потрібно) можете взяти на свій розсуд.
6. З якою максимальною постійною швидкістю може їхати автомобіль по мосту радіуса R , якщо довжина моста L , а коефіцієнт тертя шин μ ?
7. Один моль ідеального газу знаходиться в циліндрі при нормальних умовах. Газ ізобарно нагрівають до температури T_1 , потім ізохорно охолоджують до T_2 , після чого ізобарно стискають до початкового об'єму і потім ізохорно приводять до початкового стану. Яку роботу виконав газ за весь цикл? .
8. Кожний з N конденсаторів: $C_1, C_2, C_3, \dots, C_N$ зарядили окремо до напруги U . Потім їх з'єднали в кільце послідовно. Знайти напругу на будь-якому довільному конденсаторі після з'єднання.
9. Плоска квадратна короткозамкнута рамка зі стороною a рухається зі швидкістю \vec{V} , паралельною до площини рамки, і попадає в смугу магнітного поля з індукцією \vec{B} , напрямленою перпендикулярно до площини рамки і до вектора \vec{V} . Ширина смуги b . Яка кількість теплоти виділиться в рамці, коли вона повністю перетне смугу магнітного поля? Електричний опір рамки R .