

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2022 год). Отборочный этап.

Физика. 9 класс

1 Вариант.

Задача 1 (20 баллов) Ко дну сосуда прикрепили невесомую и нерастяжимую нить. К другому концу нити прикрепили шар массой $m=0,2$ кг и плотностью $\rho=500$ кг/м³. В сосуд налили жидкость плотности $\rho_0=1000$ кг/м³. Шар всплыл (натянув нить) так, что η –я часть объема шара находится в воде ($\eta=0,25$). Найти силу натяжения нити F . (Ответ округлить до единиц [Н] и записать без указания единиц измерений, принять $g=10$ м/с²)

Задача 2 (20 баллов) Два одинаковых маленьких шарика массой $m=\sqrt{3}/(\pi*\epsilon_0*g)$ подвешены на одинаковых невесомых шелковых нитях длины $L=1$ м в вакууме. Нити закреплены в одной точке. Шарики заряжены одинаковыми по величине и по знаку зарядами q . Найти величины этих зарядов q , если в состоянии равновесия системы зарядов нити расположены под углом $\alpha=60^\circ$ друг к другу. (Ответ округлить до единиц [Кл] и записать без указания единиц измерений)

Задача 3 (20 баллов) Железный стержень должен удерживать груз $P=50000$ Н. Предел упругости железа $\sigma_{п}=1,8 * 10^8$ Н/м². На сколько удлинится стержень (в относительных единицах $\Delta L/L$) при котором он не давал бы остаточной деформации? Модуль Юнга железа $E=196 * 10^9$ Н/м² (Ответ записать в процентах без знака "%" и округлить до десятых процента, десятичный разделитель - запятая)

Задача 4 (20 баллов) В покоящийся на горизонтальной поверхности клин массы $M=10$ т попадает горизонтально летящая пуля массы m . После абсолютно упругого удара о поверхность клина пуля отскакивает вертикально вверх. Скорость клина после удара равна $V=2$ м/с. На какую высоту h (по сравнению с первоначальной) поднимется пуля? Трения в системе тел нет. Ускорение свободного падения принять $g=10$ м/с² (Ответ записать в [м] без указания единиц измерений)

Задача 5 (20 баллов)

КПД цикла (1→2→3→1), состоящего из изобары (1→2), адиабаты (2→3) и изотермы (3→1) равен $\eta_1=0,1$. КПД цикла (1→3→4→1), состоящего из изотермы (1→3), процесса с линейной зависимостью давления от объема (3→4) и адиабаты (4→1) равен $\eta_2=0,25$. Чему равен КПД η цикла (1→2→3→4→1)? Рабочим веществом тепловой машины является идеальный газ. Циклы показаны на рисунке. (Ответ округлить до тысячных, десятичный разделитель - запятая)

