

Летний чистовик. Физика

- По легенде древнегреческому царю Гиерону доложили, что его золотая корона на самом деле состоит из сплава золота и серебра. Чтобы проверить это Архимед измерил плотность короны и определил, что она на половину (**по массе**) состоит из золота и на половину из серебра. Сосчитайте плотность короны царя Гиерона, если плотность золота $\rho_3 = 19,3 \text{ г/см}^3$, а плотность серебра $\rho_c = 10,5 \text{ г/см}^3$.
- На школьной спартакиаде два спортсмена бежали стометровку. Первый за 1 секунду разогнался до скорости 8 м/с и все оставшееся время бежал с постоянной скоростью. Второй равномерно разогнался в течение первых 6 секунд, а затем бежал с постоянной скоростью. Найдите скорость второго спортсмена, если известно, что оба финишировали одновременно.
- Люстра массой $m = 400 \text{ г}$ подвешена на двух пружинах одинаковой длины. Коэффициенты жёсткости пружин равны $k_1 = 3 \text{ Н/м}$ и $k_2 = 5 \text{ Н/м}$. Пружины закреплены близко друг к другу, поэтому можно считать, что обе пружины растягиваются одинаково. Чему равно растяжение пружин?
- Настя тянет динамометром вправо деревянный брусок массы $m = 500 \text{ г}$, лежащий на столе и снимает его движение на камеру. Просматривая видео, она замечает, что за время $t = 0,1 \text{ с}$ скорость бруска увеличилась с $v_0 = 5 \text{ см/с}$ до $v_1 = 15 \text{ см/с}$. При этом на этом промежутке времени показания динамометра, попадающего в кадр, почти не менялись и составляли $F = 2 \text{ Н}$. Определите по этим данным коэффициент трения бруска о стол.
- Масса учебника по физике равна 300 г, а коэффициент трения между учебником и стенкой равен 0,2.
 - С какой минимальной по величине горизонтальной силой нужно прижать учебник к стенке, чтобы он не падал?
 - Чему будет равна сила трения между учебником и стенкой, если учебник прижат к стенке с силой 30 Н?
- Изобретательница Софья, разобравшись с вращением твёрдого тела, конструирует новый марсоход. Масса марсохода $M = 100 \text{ кг}$, на Марсе ускорение свободного падения $g = 3,8 \text{ м/с}^2$. Какой должна быть минимальная площадь гусениц марсохода, чтобы давление на поверхность не превышало $p = 400 \text{ Па}$?
- Цилиндрический стакан высотой $h = 15 \text{ см}$ заполнили маслом с плотностью $0,9 \text{ г/см}^3$, погрузив открытым концом вниз в большое ведро с водой.
 - Найдите давление масла в стакане в отмеченной точке А около дна стакана (см. рисунок), если нижний конец стакана находится на глубине $H = 0,3 \text{ м}$.
 - Чему равна суммарная сила давления на дно стакана со стороны воды и масла, если площадь его дна $S = 14 \text{ см}^2$?
- Какую силу должен приложить аквалангист Илья, чтобы поднять под водой гранитную плиту массой $M=100 \text{ кг}$? Известно, что плотность гранита $\rho_{\text{гр}}=2,5 \text{ г/см}^3$.
- Саша взял длинную вертикальную трубку с невесомым поршнем площади S и опустил ее одним концом в открытый сосуд с водой. Вначале поршень находится у поверхности воды, затем Саша стал его медленно поднимать. Определите:
 - С какой силой F нужно тянуть поршень, когда он находится на высоте h от поверхности воды?
 - На какой высоте h_0 поршень может оторваться от воды?
 - Постройте график зависимости силы F от высоты подъема поршня $F(h)$.
- Два шара одинакового объема $V = 10 \text{ см}^3$ связаны ниткой и плавают в воде, при этом верхний шар погружен в воду ровно на половину. Известно, что плотность верхнего шара в 3 раза меньше плотности нижнего. Определите силу натяжения нити.

