

Праздничные задачи про давление

1. Изобретательница Софья, разобравшись с вращением твёрдого тела, конструирует новый марсоход. Масса марсохода $M = 100$ кг, на Марсе ускорение свободного падения $g = 3,8$ м/с². Какой должна быть минимальная площадь гусениц марсохода, чтобы давление на поверхность не превышало $p = 400$ Па?
2. Высота пирамиды Хеопса приблизительно равна 140 метров, а масса — более 6 миллионов тонн. Эмми, устав от размышлений о законах сохранения и симметрии, сделала на досуге модель пирамиды Хеопса из того же материала, что и оригинал, высотой 14 см. Во сколько раз отличаются давления, оказываемые на поверхность оригинальной пирамидой и копией?
3. На нижний конец вертикально расположенной трубы надет и прочно зафиксирован праздничный воздушный шарик. Известно, что такой же шарик, который до того Мария надувала воздухом, решив ненадолго отвлечься от исследований радиоактивности, раздулся до высоты в 30 см, а потом распался на кусочки, когда давление воздуха в нём превысило атмосферное на 8 кПа. Столб воды какой максимальной высоты можно налить в трубу (без учёта воды в шарике), чтобы шарик не лопнул?
4. Ву Цзяньсюн, обнаружив отсутствие симметрии и разницу между «право» и «лево», решила на всякий случай проверить, совпадает ли давление воды в сосуде на правую стенку и на левую. В цилиндрический сосуд, площадь дна которого равна 20 см², она налила 1 литр воды. Каким оказалось давление воды на стенки сосуда на высоте 10 см от дна?
5. Согласно прогнозу погоды, атмосферное давление 8-го марта в Санкт-Петербурге составит 755 миллиметров ртутного столба, что составляет примерно 100 кПа. Считая, что среднее атмосферное давление на планете примерно такое же, оцените массу праздничной атмосферы Земли в этот день, если её площадь поверхности $S \approx 500$ млн. км².