

## Летний чистовик.

1. С какой максимальной скоростью может идти человек, держащий зонт диаметром 1 метр на высоте 2 метра от земли, если на улице дождь и он не хочет промочить ботинки? Капли падают со скоростью 8 м/с.
2. Спортсмены бегут со скоростью  $V$  колонной длиной  $L$ . На встречу бежит тренер со скоростью  $U$ , причём  $U < V$ . Встретив тренера, каждый спортсмен разворачивается назад и продолжает бежать с той же скоростью. Какой станет длина колонны, когда развернётся последний спортсмен?
3. Когда Ослик прошел  $3/8$  длины моста, он заметил что сзади его догоняет автомобиль, который едет со скоростью 60 км/ч. Если Ослик побежит назад, то встретится с автомобилем ровно в начале моста, а если вперед, то автомобиль нагонит его в конце моста. С какой скоростью бежит Ослик?
4. Ширина реки 120 метров. Винни-Пух хочет переплыть реку из точки А. Если он будет держать нос лодки перпендикулярно берегу, он переплывёт реку за минуту, но его снесёт течением на 60 метров от точки В. Под каким углом к берегу Винни-Пуху нужно направлять нос лодки, чтобы приплыть точно в точку В?
5. Четыре черепахи находятся в углах квадрата со стороной  $a$ . Углы квадрата пронумерованы по часовой стрелке. Черепахи одновременно начинают ползти с одинаковыми скоростями  $V$ , первая черепаха всё время держит курс на вторую, вторая на третью, третья на четвёртую, четвёртая на первую. Где и через какое время они встретятся?
6. Изготовленный из железа кубик имеет плотность 7800 кг/м<sup>3</sup>. Кубик нагрели, и из-за теплового расширения длины его ребер увеличились на 1%. На сколько изменилась плотность кубика?
7. Чтобы приготовить гречневую кашу 1 кг гречки залили 3 л воды и сварили. Сколько воды при этом выкипело? Считать, что вода либо выкипает, либо впитывается, целиком расходуясь на увеличение объема зерна. Плотность сухого зернышка гречи 1300 кг/м<sup>3</sup>, вареного 1100 кг/м<sup>3</sup>, воды 1000 кг/м<sup>3</sup>.
8. Путешественник попал в страну, в которой единицы измерения расстояния в  $a$  раз, времени в  $b$  раз, массы в  $g$  раз отличаются от соответствующих единиц на его родине. Как соотносятся единицы измерения силы в этой стране и на родине путешественника? Формулы для силы в этих странах имеют одинаковый вид.
9. Винни-Пух решил взвесить Кролика и для большей точности подвесил его на трех одинаковых безменах сразу. Оказалось, что нижний безмен показал  $F_1 = 500$  Н, а верхний  $F_2 = 550$  Н. Кролик обратился за советом к мудрой Сове, но она, подумав, сказала, что все безмены правильные. А сколько показал средний безмен и чему все же равна масса Кролика?
10. На слете ФТШ есть интересный конкурс - футбол в связках. Поскольку слеты проходят в лесу, в качестве ворот используют два дерева, расстояние между которыми равно 10 метрам, причем вратаря привязывают резинкой к каждому из деревьев. Длина каждой резинки в нерастянутом состоянии равна 3 метрам, а жесткость - 100 Н/м. Какую силу необходимо иметь вратарю, чтобы достать мяч их девятки (из верхнего угла ворот).
11. За какое минимальное время может разогнаться до 100 км/ч автомобиль с очень мощным двигателем, если коэффициент трения его шин об асфальт  $\mu=0.7$ ?
12. На столе лежат два бруска массой  $M=1$  кг каждый, соединенные пружиной с жесткостью  $k=100$  Н/м. Известно, что коэффициент трения между брусками и столом равен  $\mu=0.5$ . Петя начинает тянуть за один из брусков с силой  $F$ . При какой величине силы начнет растягиваться пружина? При какой силе Пете удастся сдвинуть второй брусок? Постройте график зависимости растяжения пружины от величины приложенной силы.
13. Человек стоит на весах. Нарисуйте примерный график показаний весов от времени, когда человек сначала резко приседает, а затем резко выпрямляется. Помните, что весы на самом деле показывают величину силы реакции опоры.
14. Два грузика массами  $M$  связаны ниткой, перекинутой через блок, как на рисунке. С какой минимальной горизонтальной силой нужно придавить правый грузик к стене, чтобы система оставалась в равновесии? Коэффициенты трения обоих грузиков о поверхность -  $\mu=0.5$ .
15. Чтобы сдвинуть тяжёлые ящики с места, можно воспользоваться рычагом, как на рисунке. Какой из двух ящиков сдвинется первым?
16. На слёте два семиклассника несут на распил бревно массой  $M$  и длиной  $L$ , при этом один взялся за самый конец бревна, а второй держит его на расстоянии  $x$  от другого конца. Кому из них и на сколько легче нести бревно?
17. На рычаге с одной стороны повесили грузы массой 1 кг каждый на расстояниях: 1 м,  $\frac{1}{2}$  м,  $\frac{1}{4}$  м и т.д. от центра. Груз какой массы потребуется подвесить на расстоянии 1 м на другой конец рычага, чтобы система была в равновесии?
18. Игрушка неваляшка известна тем, что всегда возвращается в вертикальное положение, как бы её не наклоняли. Где может располагаться её центр тяжести?
19. На носу лодки стоит семиклассник Женя. Какое расстояние проплывёт лодка, если Женя решит перебраться с носа на корму? Известно, что центр тяжести лодки вместе с пассажирами неподвижен. Массы Жени и лодки -  $m$  и  $M$ . Длина лодки -  $L$ .
20. Вырезанную из картона фигуру разрезали по линии, проходящей через центр масс. Верно ли, что массы двух получившихся частей равны?

