

Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, 2025/26 год, онлайн-этап, первый тур

1. Корабль, движущийся равномерно по прямой, отстреливает одновременно две торпеды. Первая торпеда движется прямо по курсу корабля, вторая движется под углом $\alpha = 120^\circ$ к прямой, по которой движется корабль. Скорость роста расстояния между второй торпедой и кораблём в $n = 1,8$ раза больше скорости роста расстояния между первой торпедой и кораблём. Торпеды движутся по прямым с одинаковой по модулю скоростью. Найдите отношение модуля скорости торпед к модулю скорости корабля. Ответ приведете с округлением до целых.

$$\varepsilon \approx \frac{v \cdot 22}{268 \sqrt{4+1,8^2}} = \frac{1-z^u}{(v) \cos - 1) z^{u2} \sqrt{+(v) \cos - z^u}} = \frac{2A}{1A}$$

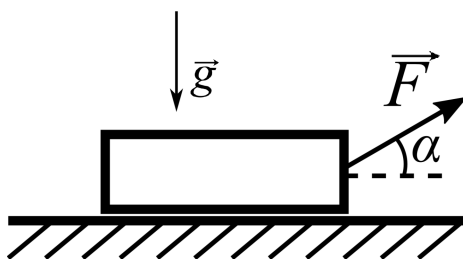
2. При подходе к станции поезд метро движется по прямой равнозамедленно и проходит последовательно два одинаковых отрезка пути. На первом отрезке средняя скорость поезда $V_1 = 25$ м/с, на втором отрезке средняя скорость $V_2 = 14$ м/с. Найдите мгновенную скорость поезда на границе между первым и вторым отрезками. В ответе укажите целое число в [м/с].

$$v/m \ 12 \approx v/m \ \frac{68}{128} = \frac{zA+1A}{zA+1A} = A$$

3. На тренировке футболист направляет мяч к вертикальной стенке. После абсолютно упругого столкновения со стенкой на высоте $h = 6,4$ м мяч пролетает над точкой старта на той же высоте h . Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Найдите продолжительность T полёта мяча от старта до падения на горизонтальную площадку. Ответ приведите в [с] с округлением до десятых.

$$v \ 4,2 = \frac{5}{\sqrt{h}} \varepsilon = T$$

4. К бруску, лежащему на гладкой горизонтальной плоскости, прикладывают горизонтальную силу F . Брусок движется с ускорением $a_1 = 12$ м/с². Брусок перемещают на шероховатую горизонтальную плоскость и действуют на брусок той же по модулю силой F , направленной под таким углом α к горизонту, что ускорение бруска максимальное. Брусок безотрывно скользит по плоскости. Начальная скорость нулевая. Коэффициент трения скольжения бруска по плоскости $\mu = 0,6$. Найдите модуль максимального перемещения бруска за первую $T = 1$ с движения по шероховатой плоскости. Ускорение свободного $g = 10$ м/с². Ответ приведите в [м] с округлением до целого числа.



$$m \ 4 \approx m \ \frac{20}{69-981 \sqrt{21}} = (671 - z^{71} + 1 \wedge 1v) \frac{z}{zL} = s_{maxS}$$

5. Шайба, движущаяся по горизонтальному столу, попадает на широкую ленту конвейера, которая находится в одной горизонтальной плоскости с поверхностью стола и движется с постоянной скоростью $V = 1,5$ м/с. В момент перехода на ленту скорость шайбы в лабораторной системе отсчёта перпендикулярна краю ленты и по величине больше скорости ленты в $n = 2,5$ раза. Коэффициент трения скольжения шайбы по ленте $\mu = 0,4$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Шайба скользит по ленте и через некоторое время останавливается на ленте. Найдите модуль перемещения шайбы в лабораторной системе отсчёта за время движения шайбы относительно ленты. Ответ приведите в [м] с округлением до десятых.

$$x_{0'z} \approx x \frac{871}{192} = \frac{677z}{z\Lambda(1+z^u)} = S$$

6. Плоский склон снежной горки образует с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. На высотах больших некоторой коэффициент трения скольжения санок по склону $\mu_1 = 0,1$, ниже коэффициент трения скольжения санок по склону $\mu_2 = 0,7$. В целях безопасности эти коэффициенты подобраны так, что после старта с нулевой начальной скоростью санки приезжают к основанию горки и останавливаются. Точка старта находится на высоте $H = 5$ м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Движение санок прямолинейное. Найдите наибольшую скорость санок в процессе движения. Ответ приведите в [м/с] с округлением до десятых.

$$v_{max} \approx v \frac{1200 - 605\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{(v)_{\text{шис}}(171 - 277)}{(v)_{\text{шис}} - 177} \cdot ((v) \cos(\alpha) - (v)_{\text{шис}}) H \sqrt{2g} \Lambda = v_{max}$$

7. Шайба налетает на покоящуюся шайбу массой $M = 60$ г. Происходит абсолютно упругий центральный удар. Кинетическая энергия налетающей шайбы уменьшается на $P = 75\%$. Опыт повторяют: на ту же покоящуюся шайбу налетает с той же начальной скоростью шайба другой массы. Происходит абсолютно упругий центральный удар. Кинетическая энергия налетающей шайбы опять уменьшается на $P = 75\%$. Найдите массу той шайбы из трёх представленных в условии, у которой масса наибольшая. Ответ приведите в [г]. В ответе укажите целое число.

$$1081 = \left(1 - \frac{d}{d-z}\right) \Lambda + \frac{d}{d-z} \Lambda = u$$

8. В двух одинаковых баллонах, соединённых тонкой трубкой, находится идеальный газ. В первом баллоне абсолютную температуру увеличивают в $n = 2$ раза, во втором баллоне абсолютную температуру поддерживают прежней. На сколько процентов уменьшится число молекул газа в первом баллоне? В ответе укажите целое число.

$$\% \Delta N \approx \frac{\xi}{\%001} = \%001 \cdot \frac{1+u}{1-u} = v$$

9. Идеальный газ расширяется в изотермическом процессе. В этом процессе к газу подводят $Q = 8$ кДж теплоты. Далее в изохорном процессе к газу подводят теплоту. В этом процессе среднеквадратичная скорость молекул увеличивается на $\alpha = 30\%$. После этого газ сжимают в изотермическом процессе до первоначального объёма. Найдите работу внешней силы в процессе сжатия газа. Ответ приведите в [кДж] с округлением до десятых.

$$A = Q \left(1 + \frac{\%001}{\%}\right) = 13,52 \text{ кДж} \approx 13,5 \text{ кДж}$$

10. Находящийся на горизонтальной площадке фейерверк разорвался на множество осколков, два из которых летят с одинаковой по модулю начальной скоростью и падают на площадку в одной и той же точке. Угол между векторами начальных скоростей осколков был таков, что в процессе полёта расстояние между этими осколками достигло наибольшего возможного в таком «эксперименте» значения равного $d = 31$ м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой. Найдите модуль начальной скорости осколков, представленных в условии. Ответ приведите в [м/с] с округлением до целых.

$$v \approx \sqrt{\frac{d^2}{2} + g t^2} = \left(\frac{d^2}{2} + g t^2 \right)^{1/2} = 0$$