

**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс**

2014 год.

Вариант 9.

1. Во сколько раз центростремительное ускорение (связанное с суточным вращением Земли) точки поверхности Земли, лежащей на широте $\varphi = 60^\circ$, меньше центростремительного ускорения точки, лежащей на экваторе?
2. Радиус некоторой планеты в 15 раз больше радиуса Земли, а средняя плотность вещества планеты в 3 раза меньше средней плотности Земли. Во сколько раз ускорение свободного падения на поверхности планеты больше, чем на поверхности Земли?
3. Сани съезжают с горы высотой H и углом наклона по отношению к горизонту α и останавливаются, пройдя по горизонтальной поверхности расстояние S . Найдите коэффициент трения, считая его одинаковым на всем пути.
4. Автомобиль движется по выпуклому мосту, радиус кривизны которого равен $R = 50$ м, со скоростью $V = 54$ км/ч. В точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, автомобиль давит на мост с силой $F = 2300$ Н. Чему равна масса автомобиля?
5. Мяч бросают на пол с высоты $h = 45$ м. Известно, что при ударе мяч теряет $k = 9\%$ своей кинетической энергии. Какую вертикальную скорость нужно сообщить мячу, чтобы после удара он подпрыгнул на ту же высоту?

При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$.

Калькулятором не пользоваться.

**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс**

2014 год.

Вариант 10.

1. С какой угловой скоростью вращается колесо, если линейная скорость точек его обода V_1 равна 54 см/с, а у точек, находящихся на $d = 2$ см ближе к оси вращения, линейная скорость V_2 равна 34 см/с?
2. Масса некоторой планеты в 16 раз больше, чем масса Земли, а средняя плотность вещества планеты в $\sqrt{2}$ раз меньше, чем средняя плотность Земли. Во сколько раз ускорение свободного падения на поверхности планеты больше, чем на поверхности Земли?
3. Деревянный брусок находится на наклонной плоскости. С какой наименьшей силой, направленной перпендикулярно поверхности, нужно прижать брусок, чтобы он оставался в покое? Масса бруска $m = 300$ г, плоскость составляет с горизонтом угол $\alpha = 60^\circ$, коэффициент трения бруска о плоскость $\mu = \frac{1}{2\sqrt{3}}$.
4. Маятник, подвешенный на нерастяжимой нити длиной $L = 2$ м, совершает колебания в вертикальной плоскости. Когда шарик проходит нижнее положение, нить испытывает натяжение, равное удвоенной силе тяжести. Найдите перепад высот, достигаемых шариком в процессе его колебаний.
5. Теннисный мяч массы m падает на пол с высоты H без начальной скорости. Найдите количество теплоты, выделившееся при первом ударе мяча о пол, если второе соударение мяча с полом произошло через время τ после первого.

При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$.

Калькулятором не пользоваться.