

**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс (2016)
Вариант 9.**

1. Материальная точка движется вдоль оси x с постоянным ускорением. В начальный момент времени координата точки равна $x_0 = -5$ м, а ее скорость $V_0 = 10$ м/с. Через время $\tau = 3$ с точка двигалась в положительном направлении оси x со скоростью $V = 4$ м/с. Где будет находиться эта точка в момент времени 6 с и чему будет равна ее скорость?
2. Тело бросили под углом к горизонту. В верхней точке траектории потенциальная энергия тела (отсчитываемая от поверхности земли) вдвое больше его кинетической энергии. Под каким углом к горизонту было брошено тело? Сопротивлением воздуха следует пренебречь.
3. Два тела массой $m = 240$ г каждое подвешены на нити, перекинутой через блок. Какую массу m_0 должен иметь груз, положенный на одно из тел, чтобы каждое из них прошло путь $h = 160$ см за время $t = 4$ с? Сопротивлением воздуха следует пренебречь. Блок идеален, а нить нерастяжима и невесома.
4. Чему равно ускорение свободного падения у поверхности планеты, радиус которой на одну треть меньше радиуса Земли, а плотность вещества планеты на 40% меньше плотности вещества Земли? Считать Землю и планету однородными шарами.
5. В центр шара массой $M = 700$ г, висящего на очень легком стержне, попадает пуля массой $m = 10$ г и застревает в нем, после чего шар поднимается на высоту $h = 20$ см от первоначального положения. Найдите скорость пули. Сопротивлением воздуха следует пренебречь.

* При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\pi \approx 3,14$; $V_{\text{шара}} = (4/3) \pi R^3_{\text{шара}}$
* Калькулятором не пользоваться. Мобильная связь строго запрещена. Удачи!

**Письменный экзамен по физике в СУНЦ МГУ
для поступающих в 10 класс (2016)
Вариант 10.**

1. Материальная точка движется вдоль оси x так, что ее координата изменяется по закону: $x(t) = -3 + 6t - 1,5t^2$. Найдите ее перемещение за время 4 с и скорость в конце 4-й секунды.
2. Дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту, оказалась вдвое больше высоты подъема. Под каким углом было брошено тело? Сопротивлением воздуха следует пренебречь.
3. На концах перекинутой через блок нити закреплены два одинаковых груза. Если на один из них положить перегрузок массы $m_1 = 10$ г, грузы движутся с ускорением a_1 . Если вместо него использовать перегрузок массы $m_2 = 40$ г, грузы движутся с ускорением $a_2 = 3,5 a_1$. Чему равна масса каждого груза? Сопротивлением воздуха следует пренебречь. Блок идеален, а нить нерастяжима и невесома.
4. Во сколько раз период обращения спутника, движущегося на расстоянии $H_1 = 21600$ км от поверхности Земли, больше периода обращения спутника, движущегося на расстоянии $H_2 = 600$ км от ее поверхности? Радиус Земли равен $R_3 = 6400$ км.
5. Два пластилиновых шара с массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 1$ м/с и $V_2 = 2$ м/с соответственно. Найдите изменение кинетической энергии системы при абсолютно неупругом центральном ударе шаров.

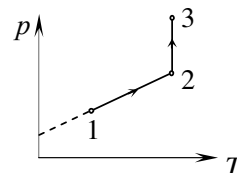
* При расчетах принять $g \approx 10$ м/с²; $\sqrt{2} \approx 1,4$; $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\pi \approx 3,14$; $V_{\text{шара}} = (4/3) \pi R^3_{\text{шара}}$
* Калькулятором не пользоваться. Мобильная связь строго запрещена. Удачи!

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 9

1. Ракета удаляется от поверхности Земли со скоростью v , направленной строго вертикально. Как должна двигаться (относительно Земли) система отсчёта, в которой ракета и пусковая установка имеют одинаковые по величине скорости, равные v ?

2. На патефонной пластинке, вращающейся в горизонтальной плоскости с частотой $n = 78$ об/мин, сидит божья коровка на расстоянии $r = 15$ см от центра. Найдите величину импульса P силы трения, действовавшей на божью коровку, в течение половины оборота пластинки, если масса божьей коровки $m = 0,20$ г.

3. На рисунке представлена зависимость давления идеального газа от его температуры. Определите, сжимался или расширился газ на участках 1-2 и 2-3.



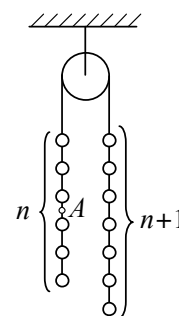
4. Давление гелия, находящегося в сосуде объёмом $V = 1$ л, после нагревания возросло на $\Delta p = 10^5$ Па. Определите количество теплоты Q , сообщённой газу, считая его идеальным.

5. Плоский конденсатор заполнен диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$ и заряжен до напряжения $U = 100$ В. Расстояние между его обкладками $d = 5$ мм. Найдите величину электрического поля E в конденсаторе.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 10

1. Масса каждого шарика в системе, изображённой на рисунке, равна m . Найдите силу натяжения T в точке A , ниже которой находятся k шариков. Система идеальна.

2. Маленький шарик массой m , соединённый упругой растяжимой нитью (резинкой) с неподвижной горизонтальной осью, в установившемся режиме вращается в поле тяжести в вертикальной плоскости. Длина нити в нерастянутом состоянии равна l , её максимальное и минимальное удлинения составляют соответственно величины x_1 и x_2 . Чему равна работа A силы натяжения нити за один оборот, если её удлинение подчиняется закону Гука, а коэффициент упругости равен k ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



3. В каждую из четырёх шин автомобиля объёмом $V_1 = 54,6$ л на сервисной станции накачано по $V_0 = 150$ л атмосферного воздуха при температуре $t_0 = 27^\circ\text{C}$. Найдите вес G автомашины, считая, что он равномерно распределён по всем колёсам, если на улице площадь контакта шины с поверхностью дороги при температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ составила $S = 200$ см².

4. Идеальный газ постоянной массы расширяется по закону $p = \alpha V$, где $\alpha = 10^6$ Па/м³. Найдите работу, совершённую газом при изменении его объёма от $V_1 = 2$ л до $V_2 = 4$ л.

5. Две проводящие концентрические сферы радиусов r и $2r$ заряжены зарядами $+q$ и $-2q$ соответственно. Найдите величину напряжённости электрического поля E на расстоянии $1,5r$ от их общего центра, если $q = 10^{-8}$ Кл, а $r = 10$ см.