

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада - 2012

ФИЗИКА

11 класс

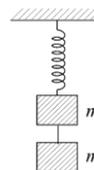
II этап

Вариант 1

1. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 5 м/с. Через какое время тело вернется в исходную точку? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. К концу пружины подвешены два одинаковых груза массы m каждый, соединенные нитью (см. рисунок). В некоторый момент нить пережигают. Найдите амплитуду колебаний верхнего груза. Коэффициент жесткости пружины k , массами пружин и нити можно пренебречь.

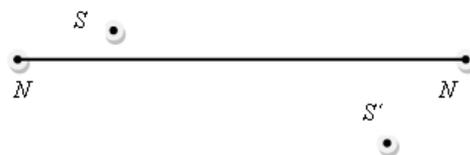


Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Линейка длины 30 см лежит на столе так, что за край стола выступает треть её длины. Какую силу необходимо вертикально приложить к выступающему концу линейки, чтобы противоположный её конец начал приподниматься?

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Заданы главная оптическая ось линзы NN , положение источника S и его изображения S' (см. рисунок). Найдите построением положение оптического центра линзы O и ее фокусов.

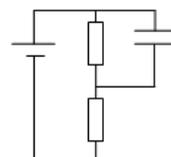


Оценка задания № 4 – 10 баллов

5. Четыре одинаковых тела равной массы по $m = 20$ г каждое расположены на одной горизонтальной прямой на некотором расстоянии друг от друга. В крайнее тело ударяется такое же тело, имеющее скорость $v_0 = 20$ м/с и движущееся вдоль прямой, на которой расположены тела. Считая соударения тел абсолютно неупругими, найти кинетическую энергию E_k системы после прекращения соударений.

Оценка задания № 5 – 10 баллов

6. Сопротивление каждого резистора в схеме равны 1 Ом. ЭДС источника 2 В. Найти напряженность электрического поля внутри конденсатора, если расстояние между его пластинами 2 мм. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Оценка задания № 6 – 15 баллов

7. С какой максимальной силой прижимается к телу человека медицинская банка, если диаметр ее отверстия $d = 4$ см? В момент прикладывания к телу воздух в ней имеет температуру $t_1 = 80$ °С, а температура окружающего воздуха $t_0 = 20$ °С, атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па. Изменением объема воздуха в банке при ее присасывании к телу пренебречь.

Оценка задания № 7 – 15 баллов

8. Круглая металлическая пластина падает вертикально вниз в однородном магнитном поле, параллельном поверхности Земли. В процессе падения она остается параллельной линиям индукции магнитного поля и перпендикулярной поверхности Земли. Толщина пластинки d много меньше ее радиуса R , масса пластины равна m , модуль индукции магнитного поля B . Определите ускорение, с которым падает пластина.

Оценка задания № 8 – 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Зам. председателя
оргкомитета олимпиады

Ревушкин А.С.

Председатель предметного жюри

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада - 2012

ФИЗИКА

11 класс

II этап

Вариант 2

1. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Через какое время скорость тела станет равной нулю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. Груз, висящий на пружине, совершает колебания в вертикальной плоскости. Во сколько раз изменится частота колебаний груза, если его подвесить на двух таких же пружинах, соединенных последовательно?

Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Какую силу нужно приложить к одному из концов трубы, лежащей на земле горизонтально, чтобы она начала приподниматься? Масса трубы 80 кг.

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Заданы главная оптическая ось линзы NN' , положение источника S и его изображения S' . Найдите построением положение оптического центра линзы O и ее фокусов.

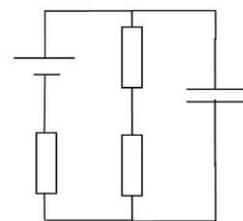


Оценка задания № 4 – 10 баллов

5. Самолет в безветренную погоду взлетает со скоростью $v_0 = 40$ м/с под углом к горизонту $\alpha = 10^\circ$. Внезапно начинает дуть горизонтальный встречный ветер, скорость которого $v = 10$ м/с. Какой стала скорость самолета относительно Земли и какой угол образует этот вектор скорости с горизонтом?

Оценка задания № 5 – 10 баллов

6. В схеме, изображенной на рисунке, определите напряжение на конденсаторе. Сопротивления каждого резистора 1 Ом, ЭДС источника 2 В. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



Оценка задания № 6 – 15 баллов

7. Из баллона со сжатым кислородом объемом 100 л из-за неисправности крана вытекает газ. При температуре 273 К манометр на баллоне показывал давление $2 \cdot 10^6$ Па. Через некоторое время при температуре 300 К манометр показал то же давление. Сколько газа вытекло из баллона?

Оценка задания № 7 – 15 баллов

8. По обмотке длинного цилиндрического соленоида радиуса r протекает постоянный ток, создающий внутри соленоида однородное магнитное поле с индукцией \vec{B} . Между витками соленоида в него влетает по радиусу (перпендикулярно оси соленоида) электрон со скоростью \vec{v} . Отклоняясь в магнитном поле, электрон, спустя некоторое время, покинул соленоид. Определите время движения электрона внутри соленоида.

Оценка задания № 8 – 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Зам. председателя

оргкомитета олимпиады

Ревушкин А.С.

Председатель предметного жюри

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада - 2012

ФИЗИКА

11 класс

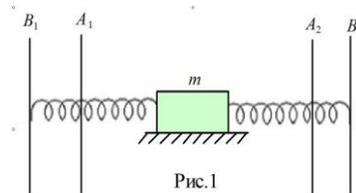
II этап

Вариант 3

1. Тело, брошенное вертикально вверх упало на Землю через 4 с. Какой максимальной высоты достигло тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. На идеально гладкой поверхности лежит груз массой m , растянутый пружинами 1 и 2 с коэффициентами упругости соответственно k_1 и k_2 (рис.1). Если груз вывести из положения равновесия (отклонить в сторону), он начнет колебаться с периодом T . Изменится ли период колебаний, если те же пружины закрепить не в точках A_1 и A_2 , а в B_1 и B_2 ?



Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Однородный брус лежит на платформе так, что за край платформы свешивается четверть его длины. К выступающему концу бруса прикладывают силу F , направленную вертикально. Когда эта сила становится равной 2000 Н, противоположный конец бруса начинает приподниматься. Определите массу бруса.

Оценка задания № 3 – 10 баллов

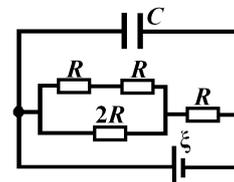
4. На дне водоема расположено плоское зеркало так, что луч света от фонарика, падающий на поверхность зеркала под углом $\alpha = 60^\circ$ к его поверхности, претерпевает полное внутреннее отражение на поверхности водоема. Найти угол β , который составляет плоскость зеркала с горизонтом. Показатель преломления воды $n = 1,33$.

Оценка задания № 3 – 10 баллов

5. Под каким углом нужно бросить тело массой m , чтобы высота максимального подъёма равнялась дальности полета, если на тело в горизонтальном направлении дует встречный ветер, который создает ускорение a ?

Оценка задания № 5 – 10 баллов

6. Каким должно быть сопротивление R , чтобы напряженность электрического поля в плоском конденсаторе была равна $E = 2250$ В/м (рисунок)? ЭДС источника $\xi = 5$ В, внутреннее сопротивление $r = 0,5$ Ом. Расстояние между пластинами плоского конденсатора $d = 0,2$ см.



Оценка задания № 6 – 15 баллов

7. Баллон, содержащий 1 кг азота, взорвался при испытании при 350°C . Какое количество водорода можно хранить в этом баллоне при 20°C , имея пятикратный запас прочности. Считать прочность баллона не зависящей от температуры.

Оценка задания № 7 – 15 баллов

8. Проводящий стержень массой $m = 0,1$ кг и длиной $L = 0,25$ м лежит на горизонтальной поверхности перпендикулярно к однородному горизонтальному магнитному полю с индукцией $B = 0,2$ Тл. Какую силу нужно приложить перпендикулярно проводнику в горизонтальном направлении для его равномерного поступательного движения, если сила тока в проводнике $I = 10$ А? Коэффициент трения $\mu = 0,1$.

Оценка задания № 8 – 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Зам. председателя

оргкомитета олимпиады

Ревушкин А.С.

Председатель предметного жюри