

В1. На шероховатой наклонной плоскости покоится брусок. Угол наклона α плоскости медленно увеличивают (брусок при этом не скользит). Как при этом изменяются действующие на брусок силы, перечисленные в первом столбце?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) реакция опоры	1) увеличивается
Б) сила трения	2) уменьшается
В) сила тяжести	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
2	2	3

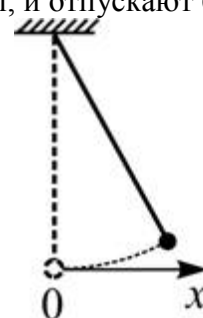
Решение:

Сила реакции опоры равна $N = mg \cos \alpha$, при увеличении угла \cos этого угла уменьшается, а следовательно уменьшается реакция опоры, сила тяжести при изменении угла остается неизменной, а сила трения зависит от реакции опоры: чем меньше реакция опоры, тем меньше сила трения.

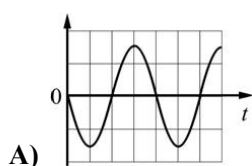
Подробный анализ этой задачи можно посмотреть на видео <http://youtu.be/ZXwId5Pbmh8>

В4. Маленький шарик, подвешенный на тонкой нерастяжимой нити, выводят из положения равновесия, отклонив в сторону на малый угол, и отпускают без начальной скорости в момент времени $t = 0$.

Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания шарика, в зависимости от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

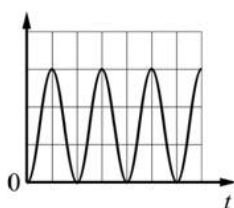


ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Проекция скорости шарика на ось x
- 2) Координата шарика
- 3) Кинетическая энергия шарика
- 4) Изменение потенциальной энергии шарика относительно его положения равновесия



Б)

Ответ:

А	Б
1	3

Решение: график А соответствует изменению проекции скорости, т.к. вектор скорости направлен против оси Х в начальный момент времени, когда скорость равно нулю. Соответственно в это время кинетическая энергия тоже равна нулю, а затем возрастает, что соответствует графику Б.

В1. Плоский воздушный конденсатор отключили от источника тока, а затем увеличили расстояние между его пластинами. Что произойдет при этом с зарядом на обкладках конденсатора, электроемкостью конденсатора и напряжением на его обкладках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) заряд конденсатора	1) увеличивается
Б) электроемкость	2) уменьшается
В) напряжение на обкладках	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
3	2	1

Решение: заряд конденсатора не изменится от того, что конденсатор отключили от источника тока. Это бы противоречило закону сохранения заряда. На величину заряда на обкладках также не влияет то, что расстояние между обкладками изменилось. Напряженность электрического поля бесконечной плоскости не изменяется с расстоянием от неё, т.к. это однородное поле, а величина заряда на ней осталось прежней. Из формулы $U = Ed$, показывающей связь между напряжением на обкладках конденсатора и напряженностью поля между обкладками видно, что с увеличением расстояния напряжение U должно тоже увеличиваться при неизменной напряженности E электрического поля.

В1. Груз массой m , подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдет с максимальной потенциальной энергией пружины, периодом и частотой колебаний, если при неизменной амплитуде уменьшить массу груза?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) период	1) увеличивается
Б) частота	2) уменьшается
В) максимальная потенциальная энергия	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
2	1	3

Решение: период колебаний маятника на пружине зависит от массы груза, чем меньше масса груза, тем меньше период колебаний маятника. Частота – величина обратная периоду $1/T$. С увеличением периода колебаний частота наоборот увеличивается. Потенциальная энергия не зависит от массы груза и остается неизменной.

В2. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиуса R со скоростью v . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении индукции магнитного поля?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) радиус орбиты	1) увеличивается
Б) период обращения	2) уменьшается
В) кинетическая энергия	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
2	2	3

Решение: увеличение индукции магнитного поля приведет к уменьшению радиуса орбиты частицы, т.к. возрастет сила Лоренца, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле, а это приводит к уменьшению периода обращения частицы. Кинетическая энергия частицы зависит от её скорости, но скорость в данной задаче не изменяется по величине, т.к. движение по окружности. А значит вектор силы Лоренца перпендикулярен скорости частицы и вызывает только изменение направление её движения.

ЕГЭ 2012

В2. Одноатомный идеальный газ в изотермическом процессе совершает работу $A_{\text{газа}} > 0$. Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия этого газа?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) объем газа	1) увеличивается
Б) давление газа	2) уменьшается
В) внутренняя энергия газа	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
1	2	3

Решение: если работа газа больше нуля, то его объём увеличивается, давление при этом по закону Бойля-Мариотта должно уменьшаться, внутренняя энергия газа в соответствии с 1-м законом термодинамики должна уменьшаться.

ЕГЭ 2013

В1. Одноатомный идеальный газ в изотермическом процессе совершает работу $A_{\text{газа}} > 0$. Как меняются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия этого газа?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) объем газа	1) увеличивается
Б) давление газа	2) уменьшается
В) внутренняя энергия газа	3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В
1	2	3

Решение: если работа газа больше нуля, то его объём увеличится, давление при этом по закону Бойля-Мариотта должно уменьшаться, внутренняя энергия газа в соответствии с 1-м законом термодинамики должна уменьшаться.

В2. При каких условиях наблюдается равновесие рычага с неподвижной осью и свободное падение тел вблизи поверхности Земли?

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	УСЛОВИЯ НАБЛЮДЕНИЯ
А) Равновесие рычага	1) $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = 0$
Б) Свободное падение	2) $F_1 \cdot l_2 = F_2 \cdot l_1$
	3) $\vec{F}_{\text{равнодейств}} = \vec{F}_{\text{тяж}}$
	4) $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$

Ответ:

А	Б
4	3

Решение: рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на плечи рычага обратнопропорциональны этим силам, свободное падение тел вблизи поверхности Земли в соответствии со 2-м законом Ньютона происходит тогда, когда равнодействующая всех сил, действующих на это тело равна силе тяжести. Это значит, что тело движется с ускорением свободного падения, которое остается постоянным всё время падения.