

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, выберите ответ, ближайший к вашему, и отметьте мышкой вверху экрана его номер.

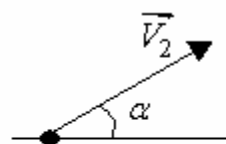
А1. По встречным путям движутся два поезда: пассажирский и товарный. Скорость пассажирского поезда относительно земли равна 11 м/с, длина товарного поезда равна 220 м. Если человек, сидящий в пассажирском поезде, видит товарный поезд в течение 10 с, то скорость товарного поезда относительно земли равна...

- 1) 8 м/с    2) 11 м/с    3) 15 м/с    4) 22 м/с    5) 33 м/с

А2. Велосипедист начал равноускоренное движение за спортсменом, бегущим с постоянной скоростью, в тот момент, когда спортсмен пробежал мимо него. Если велосипедист, двигаясь с ускорением  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$ , догонит бегуна через  $t = 12 \text{ с}$ , то скорость бегуна равна...

- 1) 2 м/с    2) 3 м/с    3) 6 м/с    4) 8 м/с    5) 12 м/с

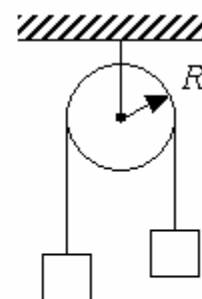
А3. Тело брошено с начальной скоростью  $v_1 = 40 \text{ м/с}$  вертикально вверх. Через одну секунду из той же точки и с той же по модулю скоростью под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту (см. рис.) брошено второе тело.



Расстояние между телами через одну секунду после бросания второго тела равно...

- 1) 35 м    2) 43 м    3) 51 м    4) 57 м    5) 71 м

А4. Через блок радиусом  $R = 12 \text{ см}$ , вращающийся вокруг закрепленной горизонтальной оси, перекинута нерастяжимая нить. Грузы одинаковой массы, прикрепленные к концам нити, движутся с постоянной скоростью. Если нить не проскальзывает по блоку, и угловая скорость вращения блока равна 50 рад/с, то скорость движения каждого из грузов (относительно земли) равна...

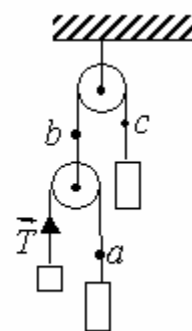


- 1) 2 м/с    2) 3 м/с    3) 4 м/с  
4) 6 м/с    5) 12 м/с

А5. Вес тела на полюсе планеты, имеющей форму шара, на 10% превышает вес на экваторе. Если планета делает один оборот вокруг своей оси за  $T = 3,6 \cdot 10^4 \text{ с}$ , то плотность планеты равна...

- 1)  $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     2)  $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$   
3)  $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     4)  $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$   
5)  $1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

А6. В системе невесомых блоков на нерастяжимых невесомых нитях неподвижно висят 3 груза. Если на первый груз действует сила натяжения нити  $\vec{T}$ , то модуль силы натяжения нити в точке  $c$  равен...



- 1)  $\frac{T}{3}$       2)  $\frac{T}{2}$       3)  $T$   
 4)  $2T$       5)  $3T$

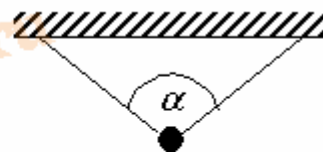
А7. Мяч массой 40 г падает вертикально на горизонтальную поверхность. Скорость мяча до удара равна  $v_1 = 8$  м/с. Если изменение импульса мяча равно 0,6 кг·м/с, то его скорость сразу после удара равна...

- 1) 1 м/с      2) 1,5 м/с      3) 4 м/с      4) 6 м/с      5) 7 м/с

А8. Водитель автомобиля, двигавшегося с постоянной скоростью  $v_0 = 12$  м/с, заметив препятствие, начинает экстренно тормозить. Если коэффициент трения скольжения между колесами автомобиля и дорогой  $\mu = 0,2$ , то минимальное время торможения, после которого скорость уменьшится до  $v = 2$  м/с, равно...

- 1) 2 с      2) 3 с      3) 4 с      4) 5 с      5) 6 с

А9. Фонарь массой  $m = 15$  кг подвешен симметрично на двух одинаковых тросах. Если угол между тросами равен  $\alpha = 120^\circ$ , то сила натяжения каждого из тросов равна...



- 1) 50 Н      2) 100 Н      3) 150 Н  
 4) 200 Н      5) 400 Н

А10. Энергия упругой деформации пружины при ее растяжении на 7 см равна 0,98 Дж. Под действием силы в 14 Н недеформированная пружина сожмется на...

- 1) 2 см      2) 3,5 см      3) 4 см      4) 5,5 см      5) 6 см

А11. Сплав состоит из 5,4 г алюминия и 3,9 г железа. Плотность алюминия  $2,7$  г/см<sup>3</sup>, плотность железа  $7,8$  г/см<sup>3</sup>. Если считать, что объем сплава равен объему составляющих его частей, то плотность сплава равна...

- 1)  $2,8$  г/см<sup>3</sup>      2)  $3,7$  г/см<sup>3</sup>      3)  $4,5$  г/см<sup>3</sup>  
 4)  $4,9$  г/см<sup>3</sup>      5)  $5,1$  г/см<sup>3</sup>

А12. В сосуде находится газ (масса одной молекулы  $5 \cdot 10^{-26}$  кг) при температуре  $t = 87^\circ\text{C}$ . Если суммарная кинетическая энергия хаотического движения молекул в сосуде равна 15 кДж, то масса газа в сосуде равна...

- 1) 0,01 кг      2) 0,02 кг      3) 0,06 кг      4) 0,1 кг      5) 0,2 кг

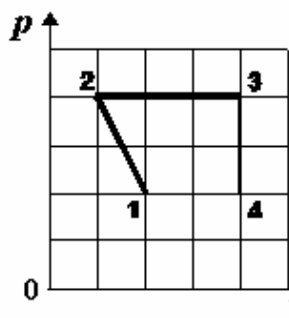
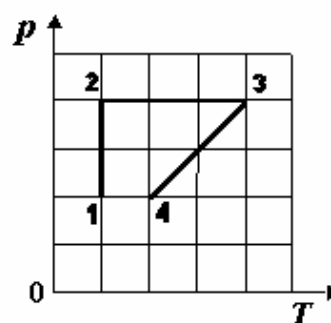
Материал передал в pdf, и вывесил whitebyte. mailto: whitebyte495 [ ушастый зверь] gmail.com 2  
 ©whitebyte, 2008. Изменение данного файла без моего письменного разрешения запрещено.

ВНИМАНИЕ данный файл предоставлен для ознакомления, и только ВЫ несете ответственность за его хранение и распространения. Вы обязаны использовать официальные источники.

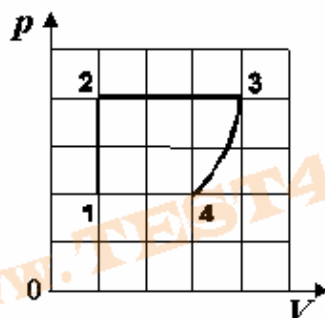
A13. Из баллона выпустили треть газа, при этом температура в баллоне понизилась от  $40$  до  $20^\circ\text{C}$ , а давление в баллоне уменьшилось в ... раза.

- 1) 1,6      2) 2,0      3) 2,8      4) 3,2      5) 6,0

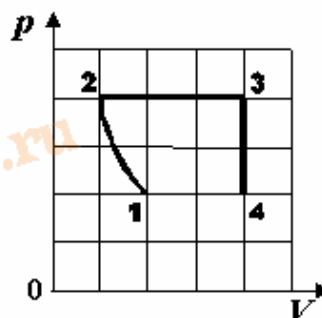
A14. На рисунке представлен график некоторого процесса, происходящего с идеальным газом, в координатах  $(p, T)$ . В координатах  $(p, V)$  график этого процесса имеет вид:



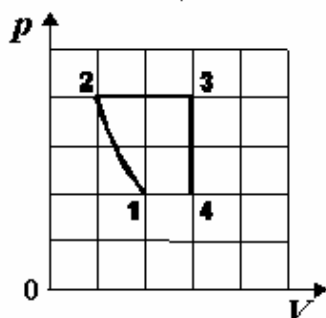
1)



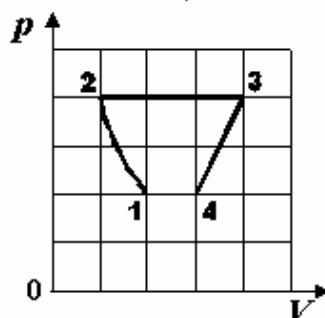
2)



3)



4)



5)

A15. От газа отвели количество теплоты  $Q$ , при этом его внутренняя энергия не изменилась. В ходе данного процесса газ...

- 1) изотермически сжали  
2) изохорно нагрели  
3) адиабатно расширился  
4) изотермически расширился  
5) изохорно охладил

A16. В закрытом сосуде содержится воздух с 25 г водяного пара. После изотермического добавления в сосуд еще 30 г водяного пара относительная влажность воздуха стала равной 33%. Первоначальная относительная влажность равна...

- 1) 12%      2) 13%      3) 14%      4) 15%      5) 16%

A17. В сосуд, содержащий лед массой 2 кг при температуре 0°C, помещают медный брусок массой  $m$  при температуре 85°C. Если после установления теплового равновесия масса льда стала равной 1,8 кг, то масса  $m$  бруска равна ... Удельная теплоемкость меди  $c = 0,38$  кДж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг, теплоемкостью сосуда пренебречь.

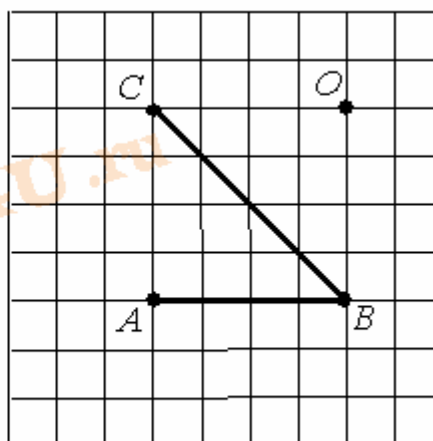
- 1) 0,4 кг      2) 0,8 кг      3) 1,3 кг      4) 2,0 кг      5) 2,9 кг

A18. Небольшой шарик массой  $m = 50$  г, подвешенный на нерастяжимой непроводящей нити, имеет заряд  $q_1 = 4$  мкКл. Второй заряженный шарик располагают точно под первым на расстоянии  $L = 60$  см, при этом сила натяжения нити увеличивается в два раза. Величина  $q_2$  второго заряда равна...

- 1) – 2 мкКл      2) – 4 мкКл      3) – 5 мкКл  
4) – 7 мкКл      5) – 10 мкКл

A19. Неподвижный точечный электрический заряд  $q_1$  находится в точке  $O$ . Второй точечный заряд  $q_2$  помещают в точку  $A$ , при этом его потенциальная энергия в поле первого заряда равна  $E = 2$  Дж. Для медленного перемещения заряда  $q_2$  по траектории  $ABC$  необходимо совершить работу...

- 1) 0 Дж      2) 0,8 Дж      3) 1,2 Дж  
4) 1,6 Дж      5) 2,4 Дж



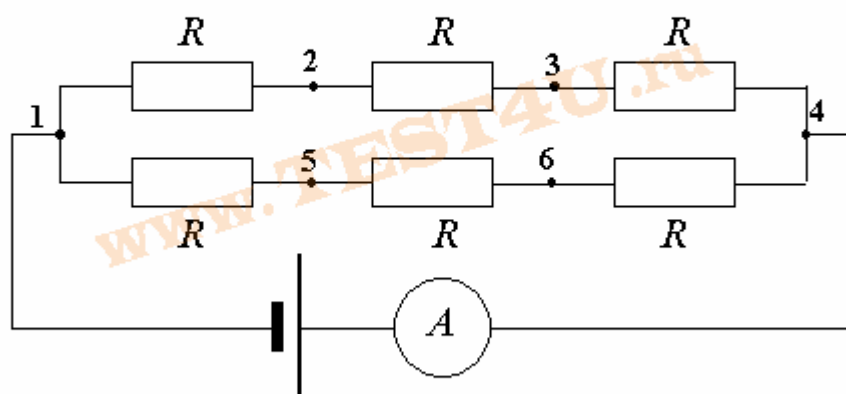
A20. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор со скоростью  $v = 9 \cdot 10^7$  м/с, направленной параллельно обкладкам. Расстояние между пластинами конденсатора равно  $d = 1$  см, разность потенциалов  $U = 80$  В, длина пластин  $L = 15$  см. Вертикальное смещение электрона на выходе из конденсатора равно ... (действием силы тяжести пренебречь).

- 1) 0,1 см      2) 0,2 см      3) 0,3 см      4) 0,4 см      5) 0,5 см

A21. Два последовательно соединенных незаряженных конденсатора емкостью  $C_1 = 3 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 9 \text{ мкФ}$  подсоединены к источнику постоянного напряжения. Если после зарядки разность потенциалов между пластинами первого конденсатора стала равной  $U_1 = 120 \text{ В}$ , то напряжение источника равно...

- 1) 80 В    2) 120 В    3) 160 В    4) 360 В    5) 480 В

A22. Включенный в цепь идеальный амперметр показывает силу тока 1,6 А. Все резисторы (каждый сопротивлением  $R$ ) в схеме одинаковы, а внутреннее сопротивление источника ЭДС равно нулю. Если точки 3 и 5 соединить проводником, то показание амперметра станет равным...

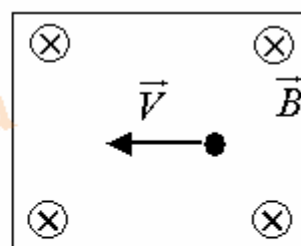


- 1) 1,6 А    2) 1,8 А    3) 2,4 А    4) 3,2 А    5) 4,8 А

A23. В проводнике сопротивлением 8 Ом, подключенном к источнику с ЭДС  $\varepsilon = 17 \text{ В}$ , выделяется мощность 32 Вт. Сила тока короткого замыкания источника ЭДС равна...

- 1) 4,25 А    2) 8,5 А    3) 17 А    4) 34 А    5) 68 А

A24. Отрицательно заряженная частица движется со скоростью  $\vec{v}$  в магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  (см. рис.). При этом вектор силы Лоренца, действующей на частицу, направлен как показано на рисунке с номером...



- 1)  $\vec{F}$  к нам    2)  $\vec{F}$  от нас    3) вниз  $\vec{F}$     4)  $\vec{F}$  вверх    5)  $\vec{F}$  вправо

A25. При протекании в катушке индуктивностью 4 Гн тока силой 7 А энергия магнитного поля катушки равна...

- 1) 4 Дж    2) 7 Дж    3) 28 Дж    4) 56 Дж    5) 98 Дж

Материал передал в pdf, и вывесил whitebyte. mailto: whitebyte495 [ ушастый зверь] gmail.com 5  
©whitebyte, 2008. Изменение данного файла без моего письменного разрешения запрещено.

ВНИМАНИЕ данный файл предоставлен для ознакомления, и только ВЫ несете ответственность за его хранение и распространения. Вы обязаны использовать официальные источники.

- A26. Проводник длиной  $L = 0,6$  м движется с постоянной скоростью в однородном магнитном поле индукцией  $B = 4$  Тл. Вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости, в которой движется проводник, а угол между направлением скорости  $\vec{V}$  и проводником равен  $\alpha = 90^\circ$ . Если разность потенциалов между концами проводника равна 4,8 В, то скорость проводника  $V$  равна...
- 1) 0,72 м/с    2) 1,5 м/с    3) 2,0 м/с    4) 3,2 м/с    5) 6,3 м/с
- A27. В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью  $L = 60$  мГн и конденсатора емкостью  $C = 60$  мкФ, происходят незатухающие гармонические колебания. Если в некоторый момент времени сила тока в контуре максимальна, то напряжение на обкладках конденсатора станет максимальным через время, равное
- 1) 1 мс    2) 2 мс    3) 3 мс    4) 5 мс    5) 6 мс
- A28. Частота электромагнитной волны, распространяющейся в среде с абсолютным показателем преломления  $n = 2$ , равна  $\nu = 3 \cdot 10^{14}$  Гц. Длина волны излучения равна...
- 1) 150 нм    2) 450 нм    3) 500 нм    4) 600 нм    5) 800 нм
- A29. Действительное изображение источника света находится на расстоянии 10 см от линзы с оптической силой  $D = 30$  дптр. Отношение расстояния от линзы до изображения к расстоянию от источника света до линзы будет равно...
- 1) 0,2    2) 0,5    3) 1    4) 2    5) 5
- A30. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода  $s = 1,2$  мкм. Выберите пару значений длин волн, для которых при этом в данной точке будет наблюдаться интерференционный максимум:
- 1) 0,4 мкм; 0,5 мкм    2) 0,4 мкм; 0,6 мкм  
 3) 0,4 мкм; 0,8 мкм    4) 0,5 мкм; 0,6 мкм  
 5) 0,5 мкм; 0,8 мкм
- A31. Пучок света нормально падает на дифракционную решетку с периодом 3 мкм. При этом максимум четвертого порядка наблюдается под углом  $45^\circ$  к нормали решетки. Длина волны света равна...
- 1) 380 нм    2) 440 нм    3) 530 нм    4) 610 нм    5) 740 нм
- A32. Число фотонов, излучаемых лазерной указкой за 5 секунд, равно  $6 \cdot 10^{16}$ . Если длина волны излучения равна  $\lambda = 400$  нм, то мощность излучения равна...
- 1) 1 мВт    2) 2 мВт    3) 4 мВт    4) 6 мВт    5) 12 мВт

А33. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих из рубидия при его освещении ультрафиолетовым светом с длиной волны  $\lambda = 350$  нм, равна  $E = 2,25 \cdot 10^{-19}$  Дж. Длина волны красной границы фотоэффекта...

- 1) 450 нм    2) 580 нм    3) 650 нм    4) 740 нм    5) 810 нм

А34. Неподвижная ракета на Земле имела длину 500 м. Если с точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, при равномерном движении ее длина станет равной 442 м, то скорость ракеты относительно Земли равна...

- 1)  $0,2 \cdot 10^8$  м/с    2)  $0,8 \cdot 10^8$  м/с    3)  $1,4 \cdot 10^8$  м/с  
4)  $1,8 \cdot 10^8$  м/с    5)  $2,3 \cdot 10^8$  м/с

А35. Ядро изотопа олова  ${}_{50}^{119}\text{Sn}$  содержит...

- 1) 50 протонов и 119 нейтронов  
2) 119 протонов и 50 нейтронов  
3) 50 протонов и 69 нейтронов  
4) 69 протонов и 50 нейтронов  
5) 50 протонов и 169 нейтронов

### Часть В

В каждом задании части В вычислите недостающее число, обозначенное многоточием. Ответом должно быть либо целое число, либо число, записанное в виде десятичной дроби. Ответы заданий выразите в указанных единицах измерения и запишите в строку сверху экрана. Единицы измерений (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.) не пишете.

Ответом является число.

В1. Шарик массы  $m$  на нерастяжимой нити длиной  $L = 1,5$  м отклоняют на угол  $\alpha_0 = 90^\circ$  от положения равновесия и отпускают. В нижней точке своей траектории шарик сталкивается с бруском, находящимся на горизонтальной гладкой поверхности. После абсолютно упругого удара шарик продолжает двигаться в том же направлении и поднимается вверх на угол  $\alpha = 45^\circ$  от положения равновесия. Если импульс бруска после удара равен  $0,5$  кг·м/с, то масса шарика  $m$  равна ... кг. (Ответ округлите до десятых).

Ответом является число.

- В2. Период свободных гармонических колебаний материальной точки равен  $T = 0,25$  с. Если максимальное значение скорости точки в процессе колебаний равно  $1$  м/с, то амплитуда колебаний равна ... м. (Ответ округлите до сотых).

Ответом является число.

- В3. По газопроводу с площадью поперечного сечения трубы  $12$  см<sup>2</sup> пропускают газ при температуре  $300$  К. Давление в газопроводе равно  $0,18$  МПа, скорость течения газа  $8$  м/с. Если за  $6$  минут через поперечное сечение трубы протекает  $2$  кг газа, то его молярная масса равна ... г/моль. (Ответ округлить до целых).

Ответом является число.

- В4. Источник переменного напряжения с частотой  $\nu = 100$  Гц и амплитудным значением напряжения  $U_m = 10$  В подключен к цепи, содержащей последовательно соединенные резистор сопротивлением  $R = 30$  Ом и конденсатор емкостью  $C = 40$  мкФ. Амплитудное значение падения напряжения на резисторе ... В. (Ответ округлите до целых).

Ответом является число.

- В5. Материальная точка движется с постоянной скоростью по прямой, образующей угол  $\alpha = 30^\circ$  с плоскостью зеркала. Если за  $t = 3$  с движения расстояние между точкой и ее изображением уменьшится на  $12$  м, то скорость точки равна ... м/с.