

ФИЗИКА

1. Тело движется по закону $x=13-15t-2t^2$ [m]. Найти правильное утверждение о его ускорении.

- A) $a=-4 \text{ m/s}^2$, против оси ox
- B) $a=4 \text{ m/s}^2$, вдоль оси ox
- C) $a=-4 \text{ m/s}^2$, вдоль оси ox
- D) $a=4 \text{ m/s}^2$, против оси ox

2. Санки спустились с наклонной плоскости высотой 2 m и длиной основания 11 m, а затем проехали ещё 39 m горизонтального пути. Определить среднее значение коэффициента трения на всём пути санок.

- A) 0,04
- B) 0,08
- C) 0,1
- D) 0,12

3. Материальная точка участвует в двух гармонических колебаниях на плоскости: в одном направлении с периодом 3 s, в перпендикулярном направлении - с периодом 4 s. При $t=5$ s материальная точка прошла положение равновесия. При каком времени t (s) материальная точка пройдёт точку равновесия в следующий раз?

- A) 11
- B) 6
- C) 17
- D) 12

4. Нефть вырывается из трубы диаметром 1 cm под углом к горизонту: его вертикальная скорость 30 m/s, горизонтальная 1 m/s. Каким будет диаметр (cm) струи нефти на высоте 45 m?

- A) 5,5
- B) 6
- C) 4,5
- D) 4

5. Дан психометр Августа – прибор для измерения относительной влажности воздуха. Сухой термометр прибора показывает $t=24^\circ\text{C}$, а влажный $t=20^\circ\text{C}$. Используя приведённую ниже психометрическую таблицу определить относительную (%) влажность воздуха.

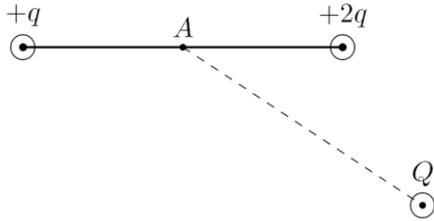
| Сухой термометр, $^\circ\text{C}$ | Разность показаний сухого и влажного термометров, $^\circ\text{C}$ | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 20 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 |
| 22 | 100 | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 | 54 | 47 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 |

- A) 69
- B) 66
- C) 44
- D) 92

6. В одном сосуде содержится 2 mol гелия ($\mu=4 \text{ g/mol}$) и 3 mol кислорода ($\mu=32 \text{ g/mol}$). Определить удельную теплоёмкость ($\text{J/K}\cdot\text{kg}$) смеси для изобарического процесса.

- A) 400
- B) 1358
- C) 1238
- D) 999

7. Точечные заряды $+q$ и $+2q$ находятся на расстоянии $2r$ друг от друга, а потенциал в средней точке A между ними 3 V . При установке на расстоянии $2r$ от точки A заряда Q потенциал точки A стал равен -3 V . Определить заряд Q .

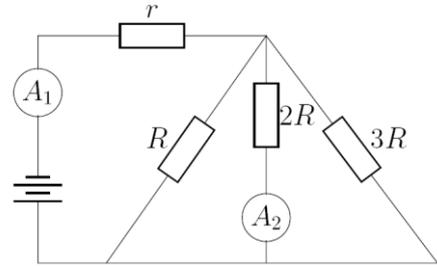


- A) $Q = -12q$
- B) $Q = -6q$
- C) $Q = 6q$
- D) $Q = 12q$

8. На углах равностороннего треугольника со сторонами a находятся частицы с зарядами $q, 2q, 3q$. Какой максимальной скорости достигнет частица с массой m и зарядом $3q$, если его освободить?

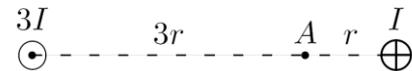
- A) $\sqrt{\frac{18kq^2}{am}}$
- B) $\sqrt{\frac{6kq}{am}}$
- C) $\sqrt{\frac{18kq}{am}}$
- D) $\sqrt{\frac{9kq^2}{am}}$

9. Используя данные, приведённые на рисунке, определить показание второго амперметра (A), если первый амперметр показывает 22 A .



- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8

10. На рисунке изображены два тонких, прямых, бесконечно длинных проводника с токами. Проводник с током I образует в точке A магнитную индукцию B . Чему равна общая магнитная индукция в этой точке?



- A) 0
- B) $2B$
- C) $\sqrt{2}B$
- D) $\sqrt{3}B$

Рекомендации

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 21 от 10 января 2018 года "в нормативных документах, научно-технических и других изданиях, в частности в средствах массовой информации, в учебной и учебно-методической литературе, во вспомогательной литературе" применяется утверждённая этим постановлением Международная система единиц, названия и обозначения этих единиц.

1-задание. Тело движется по закону $x=13-15t-2t^2$ [m]. Найти правильное утверждение о его ускорении.

- A) $a=-4$ m/s², против оси ox
- B) $a=4$ m/s², вдоль оси ox
- C) $a=-4$ m/s², вдоль оси ox
- D) $a=4$ m/s², против оси ox

В соответствии с основным уравнением движения $m\vec{a} = \vec{F}$ направление ускорения определяется направлением силы, являющейся причиной этого ускорения. Например, на тело в свободном полёте действует только сила тяжести, поэтому его ускорение всегда направлено вертикально вниз. Двигается ли тело вертикально вверх или вертикально вниз, поднимается ли под углом к горизонту или опускается – ускорение во всех случаях направлено вертикально вниз. В расчётах зачастую применяется проекция вектора на ось. Если учащийся выбрал ось координаты направленной вниз, проекция ускорения будет иметь положительное значение ($g=9,8$ m/s²), если ось координаты выбран с направлением вверх - проекция ускорения будет иметь отрицательное значение ($g=-9,8$ m/s²). И наоборот, по знаку значения проекции ускорения, можно определить, направлено ускорение вдоль оси координаты или против него. Записывая общие выражения для скорости или координаты тела ($v=v_0+at$, $x=x_0+v_0t+at^2/2$), всюду пишутся положительные знаки, при вводе значений x_0 , v_0 , a в соответствии с условиями задачи в уравнениях могут появиться отрицательные знаки.

Вычислив два раза производную по времени из уравнения движения $x=13-15t-2t^2$ [m] находим $a=-4$ m/s². Знак результата и показывает, что ускорение направлено против оси ox . **Ответ:** А

3-задание. В задаче речь идёт о периодическом движении. Поэтому проход материальной точки через начало координат должен повториться. Требуется найти время следующего такого прохода.

6-задание. В одном сосуде содержится 2 mol гелия ($\mu=4$ g/mol) и 3 mol кислорода ($\mu=32$ g/mol). Определить удельную теплоёмкость (J/K·kg) смеси для изобарического процесса.

- A) 400 B) 1398 C) 1238 D) 999

Решение. Количество тепла, полученное гелием при изобарическом процессе идёт на увеличение внутренней энергии и на работу против внешних сил:

$$Q_1 = \nu_1 \left(\frac{3}{2} R \Delta T + R \Delta T \right) = \frac{5}{2} \nu_1 R \Delta T.$$

Молекула кислорода состоит из двух атомов и имеет

степень свободы 5. Соответственно на нагрев кислорода нужно количество тепла

$$Q_2 = \nu_2 \left(\frac{5}{2} R \Delta T + R \Delta T \right) = \frac{7}{2} \nu_2 R \Delta T.$$

Отсюда, для общего количества тепла получаем

$$Q = Q_1 + Q_2 = (5\nu_1 + 7\nu_2) R \Delta T / 2.$$

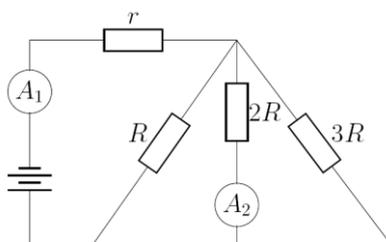
Масса смеси газов равна $m = \nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2$. В

итоге для удельной теплоёмкости получаем выражение: $c_p = \frac{Q}{m \Delta T} = \frac{(5\nu_1 + 7\nu_2) R}{2(\nu_1 \mu_1 + \nu_2 \mu_2)}.$

Численный расчёт даёт результат $c_p = 1238 \frac{J}{K \cdot kg}$ **Ответ: С.**

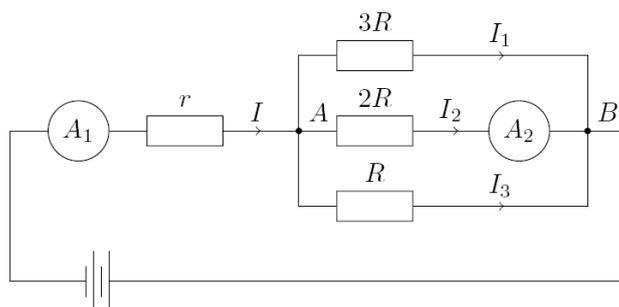
Источник: Физика, 10 класс, Ташкент, "Niso Poligraf", 2017, 99-стр.

9-задание. Используя данные, приведённые на рисунке, определить показание второго амперметра (A), если первый амперметр показывает 22 А.



- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8

Решение. В процессе решения электрическую цепь можно изобразить упрощённо в виде рисунка



Для точки разветвления цепи А на основе первого закона Кирхгоффа получаем равенство $I_0 = I_1 + I_2 + I_3$ (1), где I_2 – искомый показатель второго амперметра. Напряжения на всех проводниках равны, поэтому: $I_2 2R = I_1 3R$, $I_1 = 2I_2/3$, таким же образом находим ток $I_3 = 2I_2$. Подставляя в равенство (1) имеем: $I_2 = 3I_0/11 = 6$ А.
Ответ: С.

Источники: Физика, 8-класс, Ташкент, “O`zbekiston milliy ensiklopediyasi” – 2014, 53,55-стр.
Физика, 10-класс, Ташкент, “Niso Poligraf” – 2017, 142-стр.

10 – задание. Согласно принципа суперпозиции общая магнитная индукция в любой точке равна векторной сумме частных полей в этой точке: $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. Решая тест, ученик должен определить не только модули магнитной индукции отдельных проводников в нужной точке пространства, но и пространственные направления этих индукций, затем найти их векторную сумму. В ответах же теста приводятся модули конечных полей.

Ответы к тестовым заданиям

| № | Ответ |
|---|----------|
| 1 | А |
| 2 | А |
| 3 | А |
| 4 | А |
| 5 | А |

| № | Ответ |
|----|----------|
| 6 | С |
| 7 | А |
| 8 | А |
| 9 | С |
| 10 | В |