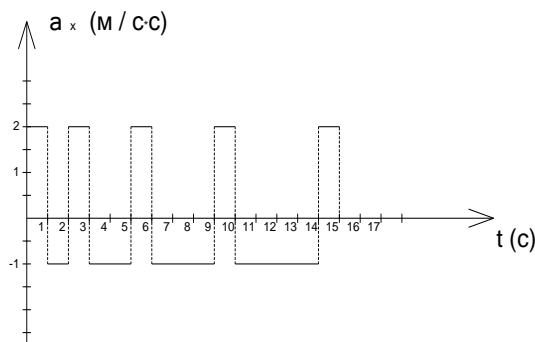


## 11 КЛАСС

Время выполнения задания – 180 минут

Решите задачи.

1. Материальная точка движется вдоль оси  $x$  с ускорением, изменяющимся во времени так, как показано на рисунке. Начальная скорость равна нулю. Через какое время точка окажется на максимальном расстоянии от начального положения и чему равно это расстояние?



2. В сферической лунке прыгает шарик, упруго ударяясь о ее стенки в двух точках, расположенных на одной горизонтали. Промежуток времени между двумя ударами при движении в одну сторону всегда равен  $T_1$ , а при движении обратно  $T_2 \neq T_1$ . Найти радиус лунки.

3. Шарик, подвешенный на невесомой пружине, совершает колебания с периодом  $T=3,0$  с. Каким станет период колебаний, если снизу к шарiku поднести горизонтальную плиту, с которой шарик будет периодически упруго сталкиваться? Расстояние от положения равновесия шарика до плиты равно половине амплитуды.

4. Лыжники скатываются со склона горы с углом  $\alpha$ , переходящего в закругление радиусом  $R$ . На каком минимальном расстоянии от места закругления склона должна располагаться стартовая площадка лыжников, чтобы они, достигнув закругления, начали свободный полет? Коэффициент трения между лыжами и снегом  $\mu < \operatorname{tg} \alpha$ . Начальная скорость лыжников равна нулю.

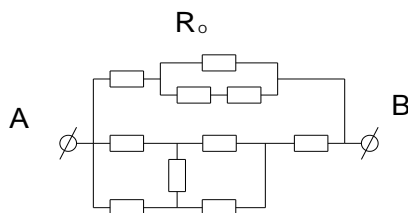
5. С одним молем гелия проводят циклический процесс, состоящий из двух изотерм и двух изохор. При изохорическом нагревании газ получает  $Q_1=1,0$  кДж в виде тепла, при изотермическом расширении еще  $Q_2=500$  Дж. Минимальная температура в процессе составляет  $T=300$  К. Найти максимальную температуру газа и КПД цикла.

6. В вакууме находятся три тонкие концентрические металлические сферы радиусами  $R$ ,  $2R$  и  $4R$ . Первая и третья сферы не заряжены, а второй сообщен заряд  $q$ . Найти потенциал второй сферы после соединения первой и третьей тонким изолированным проводом через небольшое отверстие во второй сфере.

## Физика

7. Кольцо из медной проволоки помещено в магнитное поле, перпендикулярное плоскости кольца, с индукцией  $B=0,10$  Тл. При повороте кольца на угол  $\varphi = 90^\circ$  вокруг диаметра, по нему прошел заряд  $q=1,0$  Кл. Найти массу кольца. Удельное сопротивление меди  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·М, плотность  $D=8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

8. Соединили 10 плавких предохранителей так, как показано на рисунке. Отдельный предохранитель перегорает, если ток через него превышает  $I_0=12$  А. Найти силу тока, при превышении которой точки А и В будут изолированы друг от друга.



9. Электрон влетает в область пространства, где созданы однородные электрическое и магнитное поля, силовые линии которых параллельны друг другу. В начальный момент времени скорость электрона перпендикулярна силовым линиям. Магнитная индукция  $B=1,0$  Тл. Найти напряженность электрического поля, если после  $n=40$  витков спирали электрон сместился на расстояние  $L=1,8$  см.

10. Слева от линзы с фокусным расстоянием  $F=50$  см, на расстоянии  $a=25$  см от нее, расположена светящаяся точка. Справа на таком же расстоянии расположено плоское зеркало. На каком расстоянии от линзы окажется изображение точки в этой системе?