

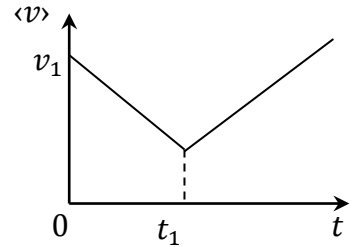
Районная олимпиада (2022 г.)

(9 класс)

Справочные данные: ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$, плотность стали $\rho_c = 7,80 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоёмкость стали $c_c = 460 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$, $\pi = 3,14$.

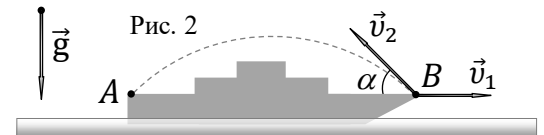
Разрешается пользоваться инженерным калькулятором.

1. «Среднее движение» На графике представлена зависимость средней путевой скорости от времени $\langle v \rangle(t)$ тела, движущегося равноускоренно и прямолинейно (см. Рис. 1). Пользуясь данной зависимостью (т.е. считая v_1 и t_1 известными), найдите:

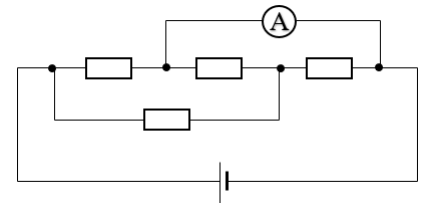


- А) Модуль вектора перемещения тела в произвольный момент времени t .
- Б) Время t_2 , за которое скорость тела увеличится в n раз ($n \geq 0$) по сравнению с начальной.

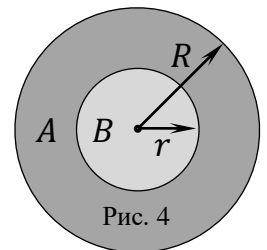
2. «Гибкая траектория» Катер AB движется вдоль берега со скоростью $v_1 = 5,0 \text{ м/с}$. Невысокий матрос, находящийся на носу B катера (Рис. 2), бросает камешек со скоростью $v_2 = 15 \text{ м/с}$ относительно катера под некоторым углом α к горизонту и удачно попадает в его корму A . При этом очевидцы, наблюдавшие полёт камешка с берега, отметили, что он в полёте двигался прямолинейно. Найдите угол α , под которым камешек был брошен к горизонту.



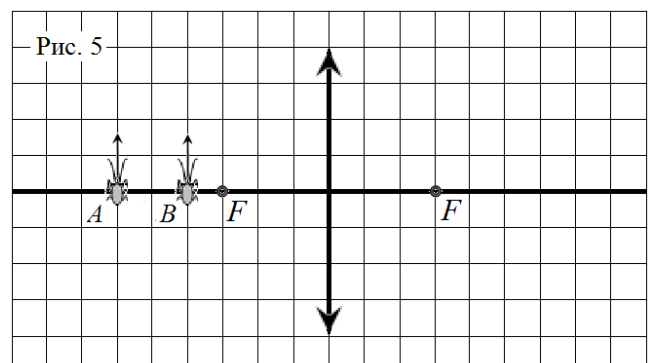
3. «Идеальный амперметр» В схеме, приведенной на Рис. 3, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны $R = 10 \text{ Ом}$, а амперметр идеален. Напряжение на клеммах идеального источника напряжения равно $U_0 = 24 \text{ В}$. Найдите величину силы тока, протекающего через амперметр.



4. «Горячая насадка» Для надежной фиксации полого стального цилиндра A (Рис. 4) внешним радиусом $R = 15,0 \text{ см}$ и внутренним радиусом $r = 10,0 \text{ см}$ на стальном валу B радиусом $r = 10,0 \text{ см}$ используется «тепловой» метод: нагретый до температуры $t_1 = 250 \text{ °C}$ цилиндр A плотно насаживают на охлажденный до температуры $t_2 = -50,0 \text{ °C}$ вал B и дают системе «остыть». Кратко поясните «механизм» работы данной схемы. Найдите температуру t^* системы после установления теплового равновесия. Потерями теплоты в окружающее пространство пренебречь.



5. «Оптические гонки» Два небольших жука A и B с одинаковыми скоростями одновременно пересекают по перпендикулярам главную оптическую ось тонкой собирающей линзы на различных расстояниях от неё (Рис. 5). Известно, что скорость изображения в линзе жука A равна $v_A = 10 \text{ см/с}$. Используя квадратную масштабную сетку на Рис. 5, найдите скорость v_B изображения в линзе жука B ? Куда она направлена? На Рис. 5 отмечено положение главных фокусов F линзы.



Ни пуха, ни пера!