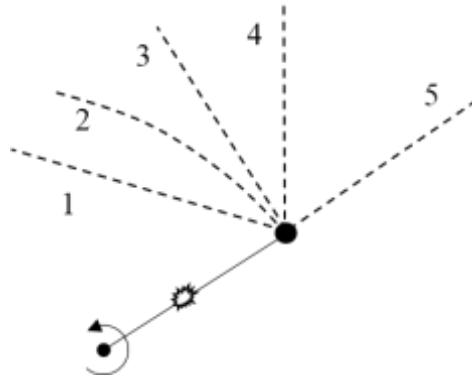


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2024–2025 УЧ. Г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Тестовые задания

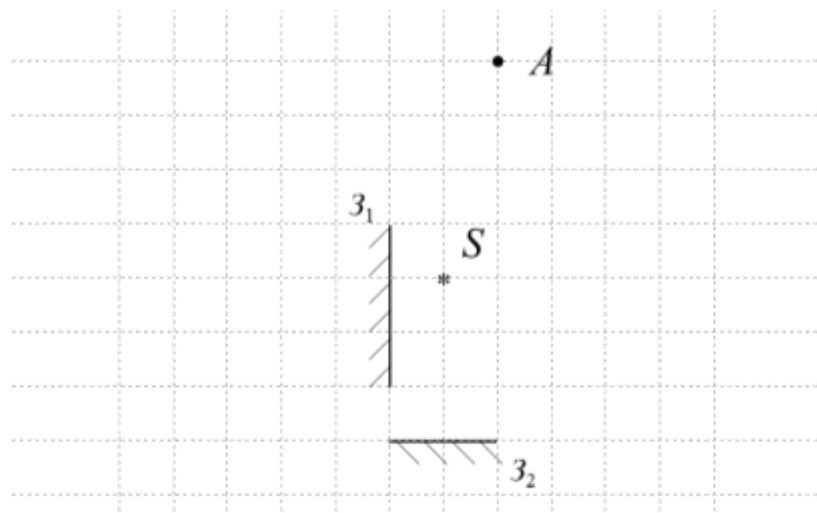
1. Груз, привязанный к нитке, раскрутили в горизонтальной плоскости. В некоторый момент нитка порвалась (см. рис. вид сверху). В каком направлении будет в дальнейшем лететь груз?



Выберите вид траектории, по которой полетит груз.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

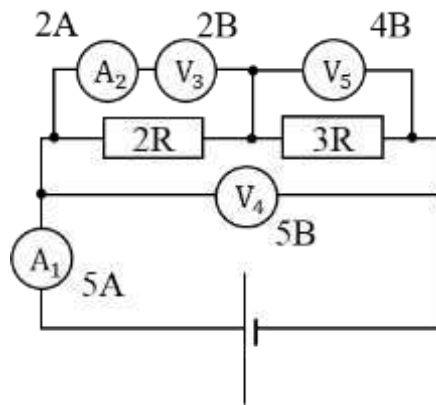
2. Рядом с точечным источником света расположено два зеркала, плоскости которых перпендикулярны (см. рис).



Размеры зеркал указаны на рисунке. Сколько изображений источника света может увидеть наблюдатель, находящийся в точке А?

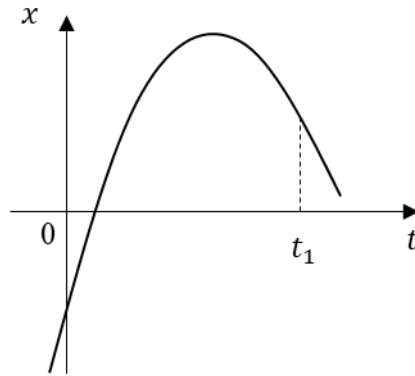
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 0

3. В схеме сопротивление проводов много меньше сопротивления амперметров, сопротивление амперметров много меньше сопротивления резисторов, сопротивление резисторов много меньше сопротивления вольтметров. Сопротивление вольтметров 1 МОм. Известно, что два прибора из пяти неисправны. Укажите номера неисправных приборов.



- 1) A_1
- 2) A_2
- 3) V_3
- 4) V_4
- 5) V_5

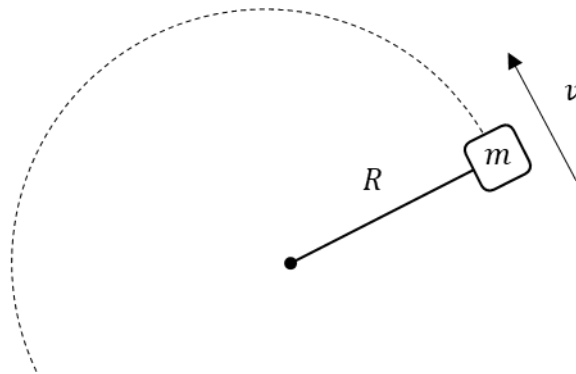
4. Тело движется с постоянным ускорением вдоль оси x . График зависимости координаты от времени представлен на рисунке.



Выберите все верные утверждения относительно координаты, проекции скорости и проекции ускорения тела в момент времени t_1 :

- 1) $x(t_1) > 0$; $v_x(t_1) > 0$; $a_x(t_1) > 0$
- 2) $x(t_1) > 0$; $v_x(t_1) < 0$; $a_x(t_1) > 0$
- 3) $x(t_1) > 0$; $v_x(t_1) < 0$; $a_x(t_1) < 0$
- 4) $x(t_1) < 0$; $v_x(t_1) < 0$; $a_x(t_1) < 0$
- 5) $x(t_1) > 0$; $v_x(t_1) > 0$; $a_x(t_1) < 0$

5. Груз массой m движется по поверхности гладкого стола под действием силы натяжения нити, закреплённой в некоторой точке стола. Радиус окружности, которую описывает груз при движении, равен R , скорость груза – v . Определите выражение для импульса силы натяжения нити за половину оборота тела.

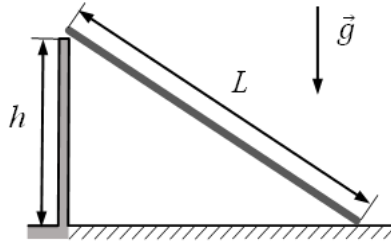


- 1) $m \frac{v^2}{R} \pi R$
- 2) $m \frac{v^2}{R} 2R$
- 3) $m \frac{v^2}{R} \frac{\pi R}{v}$
- 4) $2mv$
- 5) mv

Задания с кратким ответом

Задачи 6-8

Однородная доска массой $m = 3$ кг и длиной $L = 2$ м находится в равновесии, одним своим концом опираясь на горизонтальную поверхность льда, а другим концом – на вертикальный борт хоккейной площадки, слегка наезжая на него (см. рис.). Высота борта $h = 1,2$ м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Трением доски о лёд можно пренебречь.



6. Чему равна сила давления F_1 доски на поверхность льда? Дайте ответ в ньютонах с округлением до целого числа.
7. С какой силой F_2 борт действует на доску? Дайте ответ в ньютонах с округлением до целого числа.
8. При каком минимальном значении коэффициента трения μ доски о поверхность борта такое равновесие доски возможно? Дайте ответ с округлением до сотых долей.

Задачи 9–11

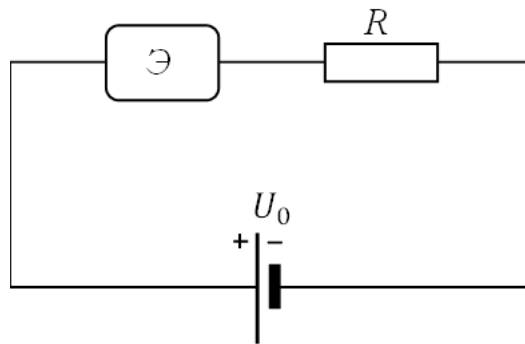
Как известно, мощность теплопередачи q (количество теплоты, передаваемое в единицу времени) от горячего тела к холодному в соответствии с законом Ньютона-Рихмана пропорциональна разности температур этих тел: $q = k(t_{\text{г}} - t_{\text{х}})$, где величину k называют коэффициентом теплопередачи.

9. Чему равен коэффициент теплопередачи от воды в стакане в окружающую среду, если в результате теплообмена температура воды за время $\tau = 1$ мин понижается от $t_1 = 50^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 49^\circ\text{C}$? Температура окружающей среды постоянна и равна $t_0 = 20^\circ\text{C}$. Масса воды в стакане $m = 180$ г. Удельная теплоёмкость воды $c = 4,2$ кДж/(кг · °C), теплоёмкостью стакана пренебречь. Дайте ответ в Вт/°C с округлением до сотых долей.
10. До какой максимальной температуры t_3 можно нагреть эту воду в стакане при помощи кипятильника мощностью $P = 21$ Вт при нормальном атмосферном давлении? Дайте ответ в °C с округлением до целого числа.

11. До какой максимальной температуры t_4 можно нагреть эту воду в стакане при помощи кипятильника мощностью $P = 42$ Вт при нормальном атмосферном давлении? Дайте ответ в $^{\circ}\text{C}$ с округлением до целого числа.

Задачи 12–15

Электрическая цепь, показанная на рисунке, состоит из резистора с сопротивлением $R = 20$ Ом, нелинейного элемента \mathcal{E} и идеального источника питания. Вольт-амперная характеристика элемента \mathcal{E} описывается формулой $U = \beta I^2$, где $\beta = 80$ В/А². Напряжение на резисторе в четыре раза меньше напряжения на элементе.



12. Чему равна сила тока I , протекающего в цепи? Дайте ответ в амперах с округлением до десятых долей.

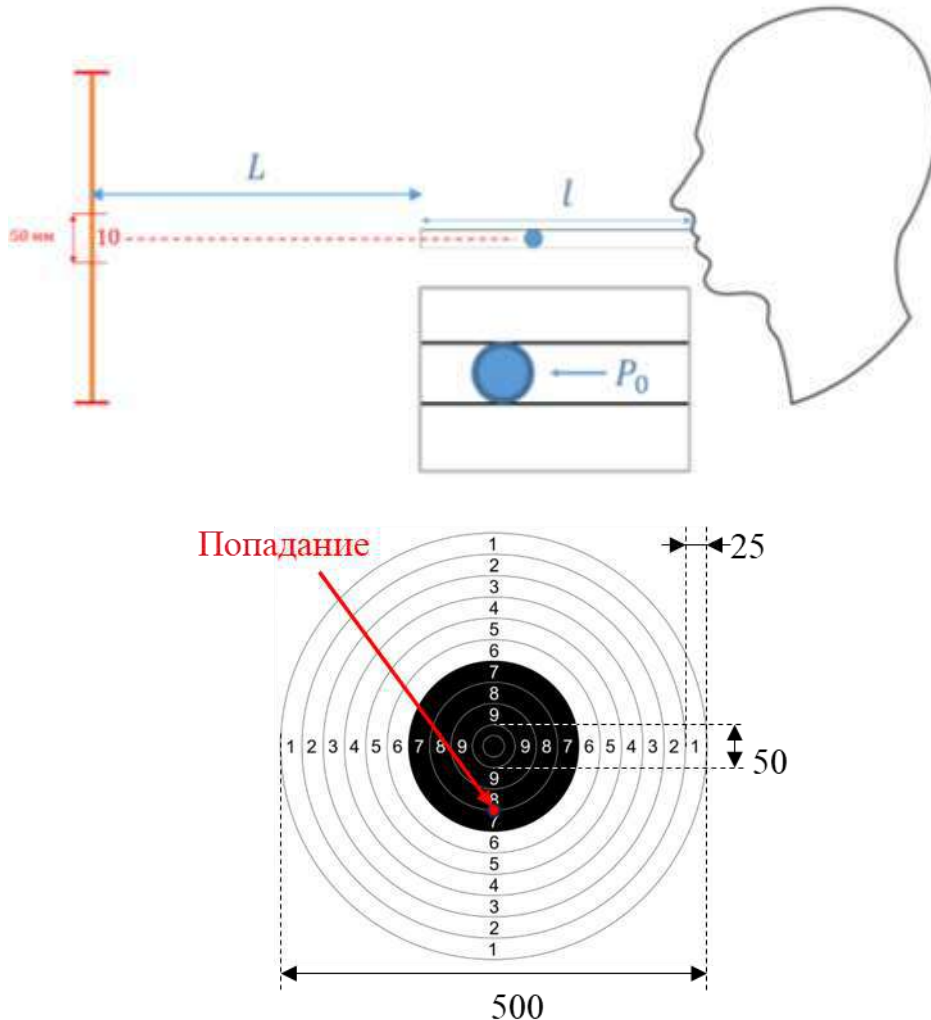
13. Чему равно напряжение U_0 источника питания? Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.

14. Какая тепловая мощность P_R выделяется на резисторе? Дайте ответ в Вт с округлением до целого числа.

15. Какая тепловая мощность $P_{\mathcal{E}}$ выделяется на нелинейном элементе? Дайте ответ в Вт с округлением до целого числа.

Задачи 16-20

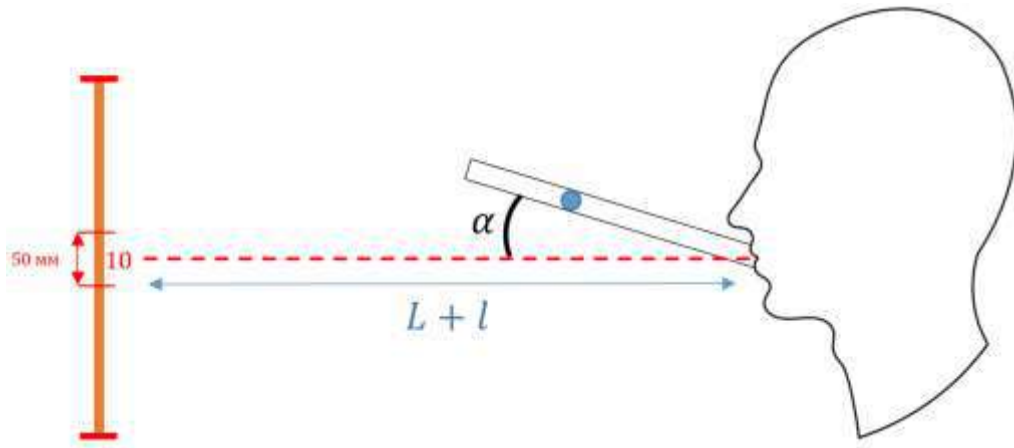
Стрелок выстрелил из трубки шариком массы $m = 1$ г по мишени с расстояния L от конца трубки и попал ровно в границу между зонами 8-ми и 7-ми очков. Давление воздуха в трубке во время стрельбы постоянно и составляет $P_1 = 119,1$ кПа. Размеры мишени представлены на рисунке в мм. Радиус шарика $R = 0,5$ см. Шарик помещают в начало трубки длины $l = 30$ см, он плотно прилегает к её стенкам, но не испытывает трения о них во время движения. Считайте, что дополнительное по отношению к атмосферному давление воздуха перестаёт действовать на шарик сразу после вылета из трубки, а сопротивление воздуха при полете пренебрежимо мало. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{M}{c^2}$. Атмосферное давление $P_0 = 100$ кПа.



16. Найдите скорость шарика при вылете из трубки. Дайте ответ в м/с с округлением до целого числа.

17. Какое время шарик двигался по трубке? Дайте ответ в миллисекундах с округлением до целого числа.

18. С какого расстояния L был произведён выстрел? Дайте ответ в метрах с округлением до сотых долей.
19. Какое минимальное давление нужно создать в трубке в кПа, чтобы получить 10 очков? Дайте ответ в кПа с округлением до целого числа.
20. Сколько очков получит стрелок, если выстрелит под углом α ($\cos\alpha = 0,96$) (см. рисунок), создавая в трубке давление P_1 ? Дайте ответ в виде целого числа.



Максимальный балл за работу – 40.