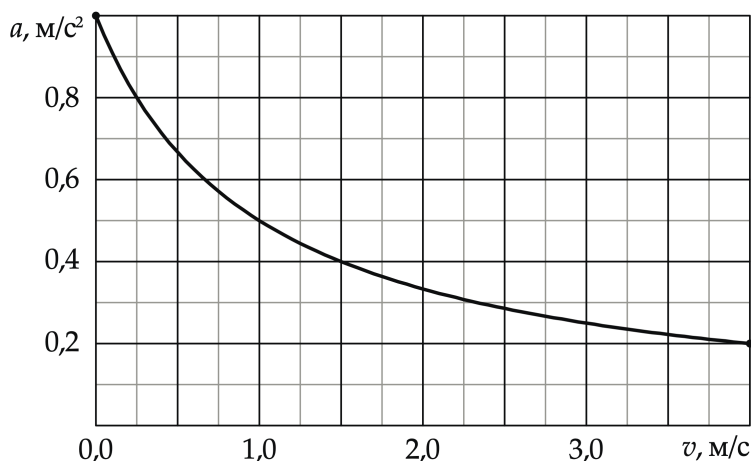


Московская олимпиада школьников по физике

9 класс, 2024/25 год

Отборочный этап

ЗАДАЧА 1. Всё меняется. Небольшое тело движется вдоль прямой из состояния покоя. Зависимость ускорения тела a от его скорости v показана на рисунке ниже.

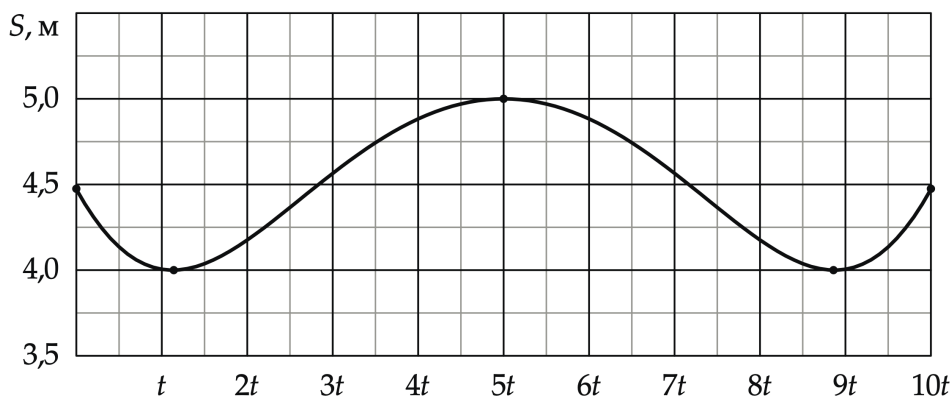


Исследуйте зависимость обратного ускорения a^{-1} от скорости и найдите время, за которое скорость тела увеличивается от 0 до 4 м/с.

№	1	2	3	4	5	6
t, c	8	10	12	14	16	20

Зависимость $a^{-1}(v)$ линейная, 12 с

ЗАДАЧА 2. Удалённое наблюдение. Тело бросили вертикально вверх с поверхности земли. На графике представленном ниже, изображена зависимость расстояния S между этим телом и неподвижным наблюдателем (располагающимся на некоторой высоте над землёй) от времени. Нулевой момент времени соответствует началу движения тела. Величина t , задающая масштаб по оси времени, неизвестна. Ускорение свободного падения равно $g = 10 \text{ м/с}^2$.



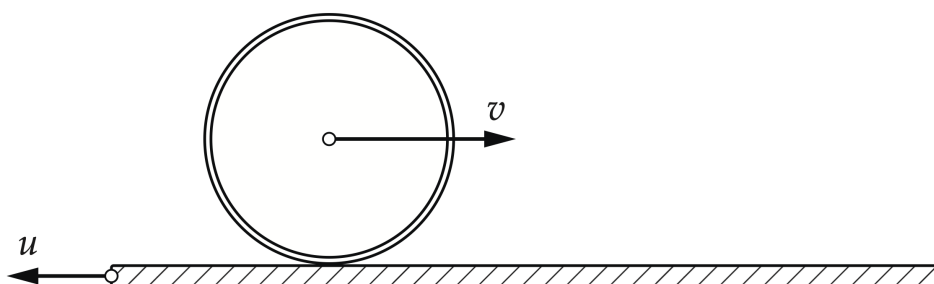
1. На какой высоте H над землёй находится наблюдатель?

№	1	2	3	4	5	6
H , м	1,0	1,5	1,75	2,0	2,25	3,0

2. Определите значение величины t (обозначенной на графике). Ответ дайте в секундах, округлите до десятых.

$$c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \approx H$$

ЗАДАЧА 3. Скорости точек обруча. Тонкая, но жёсткая доска движется горизонтально, по доске без проскальзывания катится тонкий обруч (см. рис.). Скорость доски в лабораторной системе отсчёта u равна 1 м/с, скорость оси обруча относительно доски v равна 2 м/с. Векторы этих скоростей противоположно направлены, движение можно считать плоским.



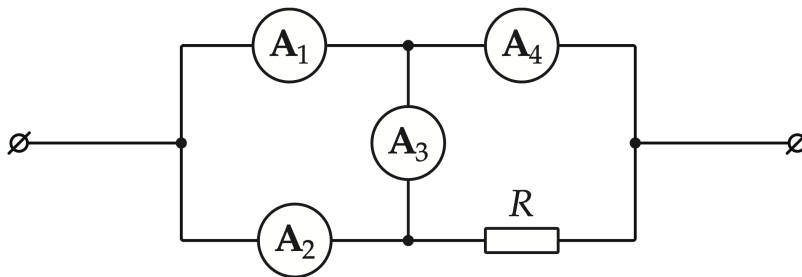
1. Найдите минимальное и максимальное значения модуля скорости точки обруча в лабораторной системе отсчёта. Получите значения искомых величин в м/с, округлите до целых.
2. Найдите скорость точки обруча, лежащей на горизонтальном диаметре, в лабораторной системе отсчёта. Ответ дайте в м/с, округлите до десятых.
3. Определите в лабораторной системе отсчёта значение скорости той точки обруча, вектор скорости которой направлен вертикально (в той же лабораторной системе отсчёта). Ответ дайте в м/с, округлите до десятых.

$$c/m \approx 1,7 \approx c/m \sqrt{3} \approx 3 \cdot c/m \approx 2,2 \approx c/m \sqrt{5} \approx 2 \cdot c/m \approx 3 \cdot c/m \approx 1,1$$

ЗАДАЧА 4. Гиря в аквариуме. Гирю в форме цилиндра, подвешенную на пружине жёсткостью 100 Н/м, очень медленно опускают в аквариум, площадь дна которого равна 200 см², до тех пор, пока уровень воды в аквариуме не повысится на 1 см. На сколько при этом изменяется длина пружины? Определите абсолютную величину изменения. Ответ дайте в см, округлите до целого. Основания гири в процессе опускания остаются параллельными дну сосуда. Ускорение свободного падения и плотность воды равны соответственно 10 м/с² и 1000 кг/м³.

$$\Delta l = \frac{\rho g S \Delta h}{k} = 2 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 5. Приборы и резистор. Четыре одинаковых амперметра и резистор соединены в цепь, представленную на рисунке. Выводы цепи подключены к источнику постоянного напряжения. Амперметр A_1 показывает ток 3 А, амперметр A_2 показывает ток 2 А.



1. Найдите показания амперметра A_3 . Ответ дайте в амперах, округлите до целого.
2. Что показывает амперметр A_4 ? Ответ дайте в амперах, округлите до целого.
3. Найдите отношение сопротивления резистора к внутреннему сопротивлению амперметра. Округлите до целого.

$1. I_3 = 1 \text{ A}; 2. I_4 = 4 \text{ A}; \frac{R}{r_A} = 5$
