

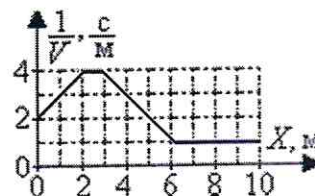
**Второй (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников по физике  
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра  
2023-2024 учебный год**

**Физика. 10 класс**

**1. Мысленный эксперимент.** На невысокой вышке установлен колокол, по которому отчетливо видно как регулярно с интервалом в одну секунду ударяет молот. Предложите метод, как, наблюдая за ударами по колоколу и слушая его звуки и имея в своем распоряжении *только* рулетку, определить скорость звука в воздухе. Считайте, что вышка установлена на обочине прямой дороги, проходящей по ровной местности.

**2. Летящая тарелка** стартовала с поверхности земли вертикально вверх с постоянным ускорением  $a$  и забыла одного из инопланетян. В течение какого времени  $t$  после старта отставшему инопланетянину имеет смысл звать тарелку назад, если скорость звука в воздухе равна  $C$ ?

**3. Время движения.** Тело движется вдоль прямой так, что зависимость его обратной скорости  $1/V$  от координаты  $x$  показана на графике.

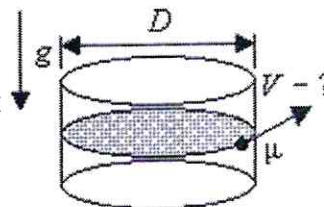


а) За какое время  $t$  тело изменяет свою координату от  $x = 0$  до  $x = 10$  м?

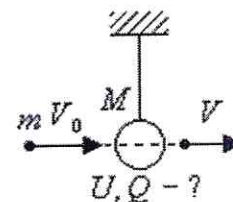
б) За какое время оно проходит первую  $t_1$ , а также и вторую  $t_2$  половину пути?

в) Какую половину пути оно проходит быстрее?

**4. Мотоциклетные гонки по вертикальной стене.** В аттракционе "мотоциклетные гонки по вертикальной стене" трек представляет собой вертикальную цилиндрическую трубу диаметром  $D = 16$  м. С какой минимальной скоростью  $V$  должен двигаться мотоциклист по внутренней поверхности трубы в горизонтальной плоскости, чтобы не соскальзывать с трека вниз? Коэффициент трения между колесами мотоцикла и треком  $\mu = 0,8$ , ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, сопротивлением воздуха можно пренебречь.



**5. Сквозной пробой.** Пуля массой  $m = 10$  г, летящая с горизонтальной скоростью  $V_0 = 800$  м/с, пробивает по центру висящий на нити шар массой  $M = 1$  кг и, продолжая двигаться в прежнем направлении, вылетает со скоростью  $V = 400$  м/с.



а) Какое количество тепла  $Q$  выделилось при пробое?

б) Какую скорость  $U$  приобрел шар?

Учтите, что из-за малого времени взаимодействия пули с шаром при пробое можно пренебречь смещением шара и опусканием пули по вертикали.