

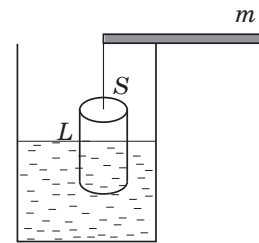


І этап вступительных испытаний в 9 класс  
АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы  
Физика (120 минут)

1. В новом микрорайоне организовали велодорожку, где на длинном прямолинейном участке трое друзей устроили заезды на самокатах. Андрей ехал навстречу Сергею и Воле быстрее всех. Уже через 30 секунд он проехал мимо Сергея, а еще через 7,5 секунд, мимо Владимира. Вова догнал Сергея только через минуту после одновременного старта. В начале движения, расстояние от Сергея до Андрея было 360 м, а ехал Андрей со скоростью 10 м/с.

- Во сколько раз относительная скорость движения Сергея и Андрея отличается от относительной скорости движения Вовы и Сергея?
- Какие расстояния были между друзьями на старте?
- Постройте график зависимости  $x(t)$  для всех друзей на интервале времени 60 с, считая начальное положение Андрея началом координат.

2. На край сосуда, частично заполненного водой, опирается прямолинейный однородный стержень массой  $m$  (см. рисунок). К концу стержня с помощью нити подвешен цилиндр площадью сечения  $S$  и длиной  $L$  так, что цилиндр погружен в воду наполовину. При этом стержень уравновешен в горизонтальном положении.

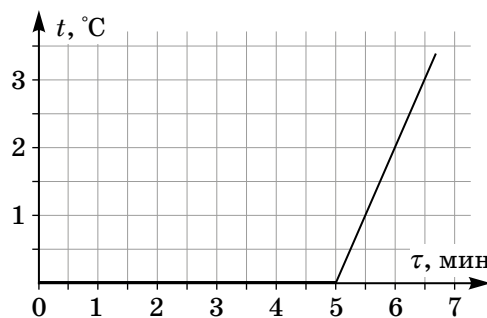


- Чему равна сила натяжения нити?
- Какая часть стержня находится вне сосуда?

Плотности воды и цилиндра равны  $\rho_0$  и  $\rho$  соответственно.

3. В тонкостенном сосуде находится смесь воды со льдом. Масса смеси  $M = 1$  кг. Сосуд вносят в лабораторию и сразу же начинают измерять температуру смеси. Получившийся график зависимости  $t(\tau)$  изображен на рисунке.

- В какой момент времени весь лед растаял?
- Определите, сколько льда было в сосуде, когда его внесли в лабораторию.



Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  кДж/кг, удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°C), температуру в лаборатории считайте неизменной.

4. Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из резисторов, сопротивлением  $R = 2$  кОм и  $2R$ , идеального источника с напряжением  $U_0 = 1,4$  В и амперметра.

- Определите показания идеального амперметра.
- Определите показания идеального омметра, подключенного к контактам А и В вместо источника.

