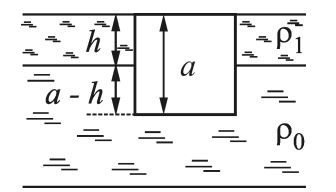
**Всероссийская олимпиада школьников по физике 2019-2020 учебный год**

**Школьный этап.**

**9 класс**

**Решения задач**

1. Согласно отношению для участков пути s1=0,1s, s2=0,3s, s3=0,4s, s4=0,2s. Согласно отношению интервалов времени t1=0,2t, t2=0,4t, t3= 0,3t, t4=0,1t. Средняя скорость на всём пути vср=s/t, поэтому на отдельных участках v1=s1/t1=0,1s/0,2t= vср/2=30 км/ч, аналогично получаем v2=45км/ч, v3=80 км/ч, v4= 120 км/ч.

2. Пусть x — высота верхней грани кубика над уровнем воды. На кубик

действуют направленная вниз сила тяжести ρa3g и направленная вверх сила

Архимеда ρ0ga2(a − x). Поскольку кубик находится в равновесии, эти силы

равны по модулю: ρa3g = ρ0ga2(a − x). Следовательно, x = 1 см.

Пусть h — высота слоя керосина. Избыточное по сравнению с атмосферным давление на нижнюю грань кубика составляет ρ1gh+ρ0g(a−h).

Следовательно, равнодействующая сил давления, действующих на кубик,

составляет (ρ1gh + ρ0g(a − h))a2. Она уравновешивается силой тяжести,

действующей на кубик, которая равна ρa3g. Учитывая, что кубик находится

в равновесии, находим (ρ1gh + ρ0g(a − h))a2= ρa3g и h = 5 см.

3. На тело, погружённое в воду, действует выталкивающая сила, его вес уменьшается на Fa=ρgV. Так как объёмы цилиндров одинаковы, уменьшение веса равное. Равновесие рычага для первого случая (m1g - ρgV)l1=m2gl2. Для второго случая m1l3= (m2g - ρgV)l4. Решая систему уравнений, получаем ρV=m1-m2l2/l1=m2-m1l3/l4. В итоге m1/m2=(1+l2/l1)/(1+l3/l4)=1,5, т.е. цилиндр слева в 1,5 раза массивнее правого.

4. Вода в чайнике закипела за 400 секунд. Работа тока А = P⋅t= 1500Вт⋅400 с =600 кДж. Количество теплоты, полученное водой Q = cm(tкип – tнач) = 504 кДж. Таким образом, КПД = 84%. Расход электроэнергии (работа тока) А= P⋅t = 0,167 кВт ч. Её стоимость 0,71 руб = 71 коп.

1. Чтобы Иванов-старший (он в семье самый высокий) увидел своё полное мнимое изображение, верхняя граница зеркала должна проходить примерно на уровне 182 см от пола, нижняя – 91 см. (на чертеже зеркало – средняя линия треугольника).

Иванова-младшенькая (с минимальным росточком) увидит себя полностью, если нижняя граница зеркала будет на уровне половины её роста, т.е. 49 см, а верхняя – 98 см. В результате, чтобы всем было удобно пользоваться этим зеркалом, его нижний край должен быть на уровне 49 см от пола, а верхний – 182 см. Высота зеркала получается 182-49=133 см.

(Если учитывать, что у нас глаза не на «макушке», то края зеркала должны быть ниже примерно на 4-7 см, на его высоте это допущение почти не скажется.)

**Критерии оценивания.**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Правильность (ошибочность) решения |
| 10 | Полностью верное решение |
| 8-9 | Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение |
| 6-7 | Решение в целом верное, но содержит математические ошибки. |
| 5 | Задача решена наполовину (найдено решение части задачи, правильно записан один закон из двух …) |
| 3-4 | Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученная система уравнений неполна и невозможно найти решение. |
| 1-2 | Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении). |
| 0 | Решение неверное или отсутствует |