СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников

2017/18 учебного года

ФИЗИКА

8 класс

**Задача 1.**

Изогнутый кусок проволоки длиной 4L укреплен на подставке (см. рис.). Выясните, куда переместится конец проволоки А, если ее перенести из холодного помещения в теплое? Считать, что подставка энергии не поглощает.

B:\Документы\Олимпиада\2017-18 Муниц\Безымянный-4.tif

**Решение**

Предположим, что проволоку нагревают по частям: сначала АВ и ВС, затем CD. Проследим, как в пространстве при этом будет перемещаться конец А (см. рис.). При нагревании участка АВ конец А сместится относительно точки В на некоторое расстояние ΔL вниз к точке E. При нагревании участка ВС точка А относительно точки Е сместится на ΔL влево и займет положение точки F. При нагревании участка CD конец А сместится вверх (относительно точки F) на 2ΔL и займет положение А1. Очевидно, АА1 есть диагональ квадрата со стороной ΔL. Поэтому А сместится влево и одновременно вверх под углом 45° к поверхности подставки.

B:\Документы\Олимпиада\2017-18 Муниц\Безымянный-5.tif

**Критерии оценки**

Качественно описан процесс изменения положения точки – 4 балла

Точно определено направление смещения точки – 6 баллов.

**Задача 2.**

Цепочка длиной L из одинаковых звеньев начинает скользить с края стола, когда длина свисающей части цепочки равна L1. Чему при этом было равно отношение силы трения покоя к силе давления цепочки на стол?

**Решение**

Пусть масса цепочки m. Тогда на единицу длины цепочки приходится масса, равная m/L. Максимальная сила трения покоя равна силе тяжести свисающей части цепочки: Fтр=m/L⋅g⋅L1. Сила давления цепочки на стол равна весу части цепочки длиной L–L1; P= m/L⋅g⋅(L–L1). Тогда искомое отношение будет равно L1/(L–L1).

**Критерии оценки**

Рассмотрен баланс сил, действующих на цепочку – 3 балла

Получен правильный результат – 7 баллов

**Задача 3.**

Три одинаковых сообщающихся сосуда частично заполнены водой (см. рис.). Когда в левый сосуд налили слой керосина высотой Н1=20 см, а в правый высотой Н2=25 см, то уровень воды в среднем сосуде повысился. На сколько повысился уровень воды в среднем сосуде? Плотность керосина 800 кг/м3.

B:\Документы\Олимпиада\2017-18 Муниц\Безымянный-6.tif

**Решение**

Предположим, что в левом сосуде уровень воды понизился на h1. а в правом — на h2. Тогда в среднем сосуде уровень воды повысится на h1+h2 и будет выше, чем в правом, на 2h2+h1, и выше, чем в левом, на 2h1+h2. Так как жидкости находятся в равновесии, то давление столбов воды равно давлению столбов керосина:



где ρв —плотность воды и ρк —плотность керосина, или



Подставив числовые значения и решив уравнения, определим: h1=4 см и h2=8 см. Откуда h1+h2=12 см. Искомый ответ 12 см.

**Критерии оценки**

Правильно записан баланс давлений в сосудах – 2 балла

Найден правильный ответ – 8 баллов

**Задача 4.**

Какую массу имеет деревянный брусок со стороной L, если при переносе его из масла в воду глубина погружения бруска уменьшилась на H?

**Решение**

Так как брусок плавает, то его вес равен выталкивающей силе, действующей со стороны воды:

P=ρвgV,

где V — объем воды, вытесненной бруском.

Но брусок плавал и в масле, поэтому вес вытесненной воды равен весу вытесненного масла. Так как ρв>ρм, то объем масла, вытесненного бруском, будет на L2H больше, чем объем вытесненной им воды. Поэтому можно записать



откуда для V получим



Подставляя полученные выражения и сократив на g, найдем

.

**Критерии оценки**

Записано условие плавания бруска в двух жидкостях – 3 балла

Получен правильный ответ – 7 баллов