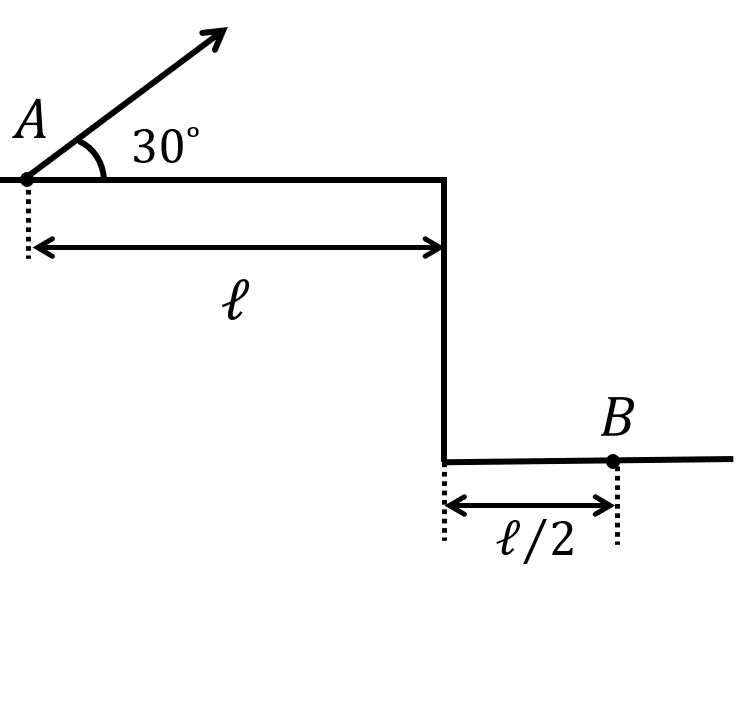
**Задания для обучающихся**

**Время выполнения заданий − 230 минут**

**Максимальное количество баллов − 50**

**Задача №1.** Антон стоит в точке на расстоянии от края обрыва и бросает мяч под углом 30о к горизонту (см. рисунок). Минимальное расстояние от основания обрыва, на котором Ваня может поймать свободно летящий мяч в точке равно . С какой начальной скоростью брошен мяч? Каковы высота обрыва и время полета мяча? Сопротивлением воздуха и ростом мальчиков пренебречь. Максимальное количество баллов - 10

**Задача № 2 (10 баллов).** В эксперименте измеряется зависимость массы воды, находящейся в закрытом сосуде, от медленно изменяющегося объема сосуда при постоянной температуре. Результаты измерений приведены в Таблице 1. При этом объемом воды в жидком состоянии можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда.

Определите:

1) общую массу воды и пара в сосуде;

2) плотность насыщенного водяного пара при температуре эксперимента;

3) температуру, при которой проходил эксперимент;

4) объем сосуда, при котором вся вода испарится при температуре 18 °С;

5) давление водяного пара в сосуде при температуре 18 °С.

Плотность насыщенного водяного пара для разных температур приведена в Таблице 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура, °С | Плотность нас. пара, г/м3 | Температура, °С | Плотность нас. пара, г/м3 |
| 11 | 10,0 | 17 | 14,5 |
| 12 | 10,7 | 18 | 15,4 |
| 13 | 11,4 | 19 | 16,3 |
| 14 | 12,1 | 20 | 17,3 |
| 15 | 12,8 | 25 | 23,0 |
| 16 | 13,6 | 50 | 83,0 |

Таблица 1 Таблица 2

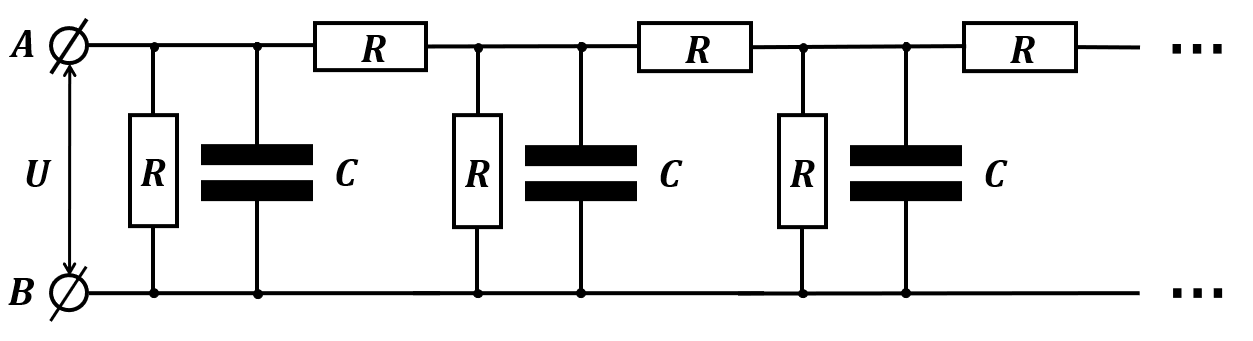
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  опыта | Объем, м3 | Масса воды, г |
| 1 | 0,5 | 34,5 |
| 2 | 1,0 | 23,0 |
| 3 | 1,5 | 11,5 |
| 4 | 2,0 | 0 |
| 5 | 2,5 | 0 |
| 6 | 3,0 | 0 |

**Задача № 3 (10 баллов).**Электрическая схема состоит из бесконечного числа одинаковых элементов цепи, включающих два сопротивления *R* и конденсатор емкости *C* (см. рисунок). Данную схему подключили к источнику тока с напряжением *U*.

Необходимо определить:

1) Электрическое сопротивление схемы между клеммами *А* и *В*.

2) Заряд на *N*-ом конденсаторе.

3) Количество тепла, выделившегося на первых 2022 элементах схемы после её отключения от источника тока.

**Задача №4.** Геостационарный спутник, измеряющий магнитное поле, находится на стационарной круговой орбите, проходящей над экватором. За счет суточного вращения Земли спутник неподвижен относительно её поверхности. На краях спутниковой антенны, имеющей длину 5 метров и направленной к центру Земли, вследствие вспышки на Солнце зарегистрирована разность потенциалов 30 мВ. Определите величину индукции магнитного поля, если его силовые линии перпендикулярны антенне и направлению движения спутника. Радиус Земли принять равным 6400 км, а ускорение свободного падения на её поверхности равным 9,8 м/с2.

Максимальное количество баллов - 10

**Задача №5.** Известно, что при прохождении лазерного луча из воздуха в стекло с показателем преломления толщина светового пучка увеличивается на четверть. Объясните данное явление и определите угол падения лазерного луча.

Максимальное количество баллов - 10