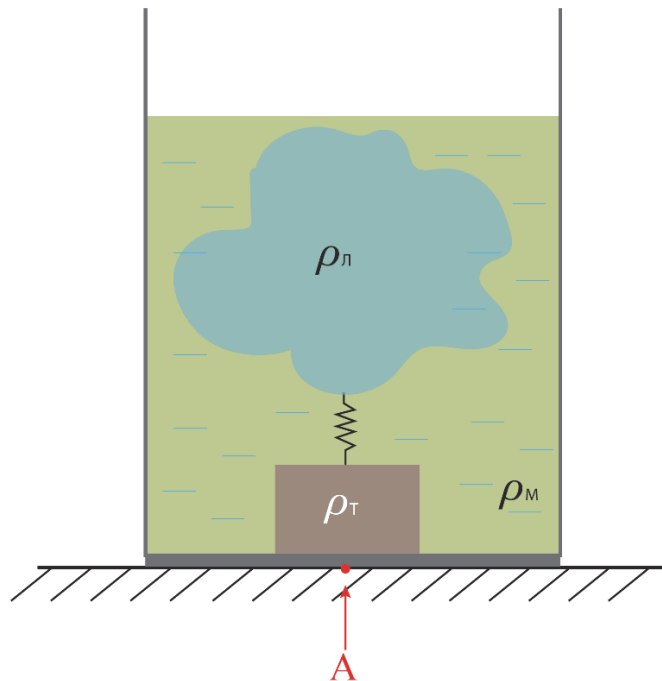


Задача 1

В сосуд, заполненный маслом, опустили конструкцию из тела, скрепленного невесомой упругой пружинкой с бруском водяного льда объема $V_{\text{л}} = 330 \text{ см}^3$. Масло полностью покрывает лед (см. рисунок) и может просачиваться между телом и дном сосуда. В начальный момент времени система находится при температуре 0° . Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность масла $\rho_{\text{м}} = 926 \text{ кг/м}^3$.

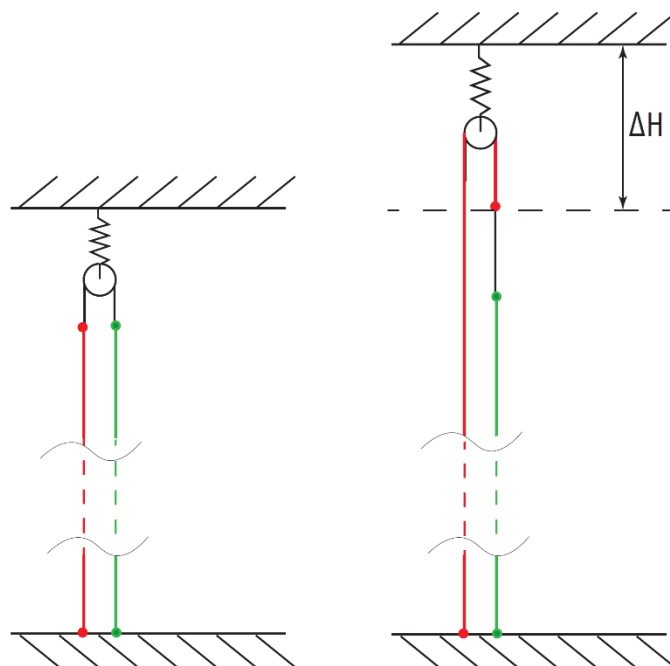
- 1) Найдите, какой объем тела будет погружен в воду после того, как весь лед растает. Известно, что $\rho_{\text{м}} < \rho_{\text{т}} < \rho_{\text{в}}$, и что сила реакции опоры, действующая на тело в начальный момент времени, $N = 0,1 \text{ Н}$, а тело не выступает над поверхностью жидкости.
- 2) Найдите, как изменится давление сосуда на стол в точке А после того, как лед полностью растает.

Считать, что в конечном состоянии все жидкости в системе разделяются на несмешивающиеся однородные слои.

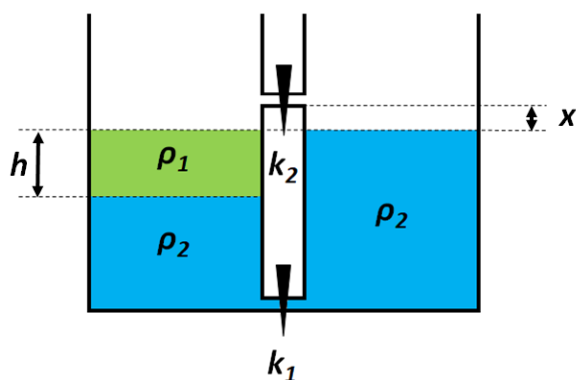


Задача 2

Система состоит из массивного блока, подвешенного на пружине жесткостью k_1 , и двух невесомых упругих жгутов с жесткостями k_2 и k_3 ($k_2 < k_3$), связанных невесомой нерастяжимой нитью. Связка нить-жгуты перекинута через блок и может скользить по нему без трения. Концы пружины и жгутов прочно прикреплены к двум параллельным горизонтальным плоскостям (см. Рисунок). В начальный момент времени жгуты не растянуты. Плоскости развели, увеличив расстояние между ними на ΔH . Найдите, на сколько удлинилась пружина и жгуты по сравнению с начальным состоянием. Геометрическими размерами блока можно пренебречь.



Задача 3



причем ниже верхней трубочки.

Экспериментальная установка, изображенная на рисунке, предназначена для измерения плотности масла. Она представляет собой два одинаковых сосуда, соединенных двумя тонкими трубочками: у самого дна и посередине. В каждой трубочке установлены краны (k_1 и k_2), изначально они закрыты. В левом сосуде находятся несмешивающиеся вода (плотность $\rho_2 = 1$ г/мл) и масло с неизвестной плотностью ρ_1 , в правом только вода. Поверхности жидкостей в сосудах находятся на одном уровне,

студентам предлагалось определить плотность масла ρ_1 , выполнив следующие действия:

- 1) Измерить высоту столба масла h и расстояние x от поверхности жидкости в правом сосуде до верхней трубочки.
- 2) Открыть кран k_1 и дождаться равновесия.
- 3) Закрыть кран k_1 , открыть k_2 и дождаться равновесия.
- 4) Закрыть k_2 , вновь открыть k_1 , дождаться равновесия.
- 5) Измерить расстояние y от верхней трубочки до поверхности жидкости в правом сосуде.
- 6) По результатам измерений h , x и y вычислить плотность масла.

Один студент поленился делать эксперимент, измерил только $h = 15$ см и $x = 1$ см и пошел домой. Накануне сдачи отчета он «подогнал» y так, чтобы плотность масла получилась $\rho_1 = 0,8$ г/мл. Какое значение y он взял?

Задача 4

Имеется два теплоизолированных сосуда, в каждом из которых содержится насыщенный водяной пар массой 0,1 кг и вода массой 0,7 г. Температура пара в первом сосуде 98°C , во

втором – 100 °С. Каждый из сосудов нагревают до тех пор, пока вода в нем не испарится полностью. Определите, на сколько количество теплоты, сообщенное в первый сосуд, отличалось от сообщенного во второй. Считайте, что удельная теплота парообразования не зависит от температуры, а давление насыщенного водяного пара возрастает на 2,4 кПа при повышении температуры на 1 К. Удельная теплоемкость водяного пара 1,38 кДж/кг·К. Давление насыщенного пара при 100 °С равно 101,3 кПа.

Задача 5

Система из трех колец закреплена так, как показано на рисунке. Внутреннее кольцо радиусом R_1 вращается вокруг своей оси с частотой ω_1 , внешнее кольцо радиусом R_2 – с частотой $\omega_2 > \omega_1$ в том же направлении. Между кольцами R_1 и R_2 зажато малое кольцо радиусом r так, что при вращении колец оно движется без проскальзывания. Определите:

- 1) Время, за которое ось малого кольца совершит полный оборот вокруг оси колец R_1 и R_2 ;
- 2) Частоту обращения малого кольца вокруг своей оси в системе отсчета, в которой внутреннее кольцо неподвижно.

