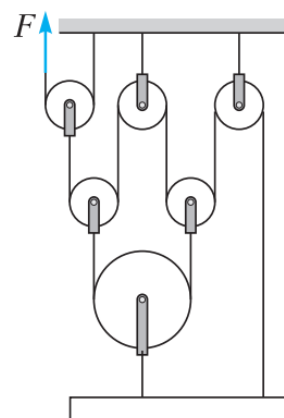


Физика. XI–XII классы.
II тур. 2025–2026 учебный год

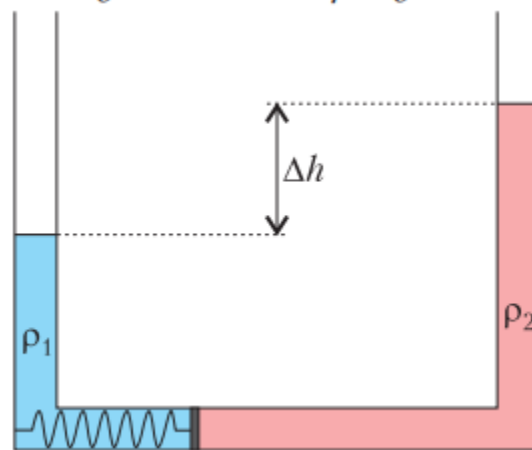
1. (5 баллов) Для подъема грузов используют систему, состоящую из неподвижных и подвижных массивных блоков и безмассовых веревок. Систему характеризуют величиной выигрыша в силе k , которая определяется как отношение силы тяжести, действующей на груз, к силе F , необходимой для равномерного подъема груза, т. е. $k = \frac{Mg}{F}$. На рисунке изображена система, состоящая из 6 блоков. Ветки считать нерастяжимыми, трением в осях блоков пренебречь. Два блока, находящиеся на одной горизонтали, одинаковы.



Допустим, что при равномерном подъеме груза массы M выигрыш в силе $k=4$. Определить:

- 1) чему равен выигрыш в силе k_1 при равномерном подъеме груза с массой $M_1=3,5M$;
- 2) чему равен максимальный выигрыш в силе k_{\max} при равномерном подъеме грузов;
- 3) для грузов каких масс дает данная система выигрыш в силе.

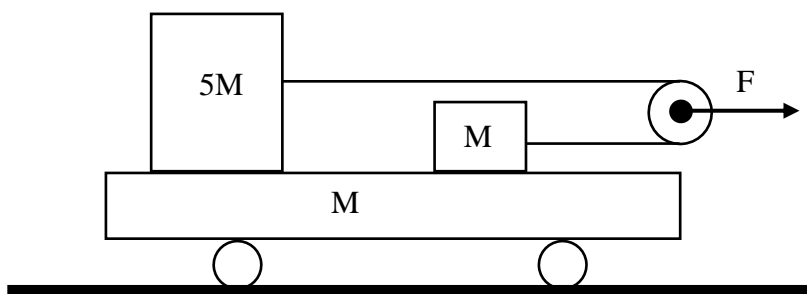
2. (5 баллов) Трубка с площадью поперечного сечения S изогнута и имеет форму, показанную на рисунке. Внутри горизонтальной части трубки находится поршень, прикрепленный пружиной к левой стенке трубки. В левое колено трубки налили жидкость плотности ρ_1 , в правое - жидкость плотности ρ_2 . Разность уровней жидкости равна Δh , пружина не деформирована. Жесткость пружины подобрана так, чтобы добавление в левое колено жидкости плотности ρ_1 не меняло бы разности уровней жидкости.



- 1) Определите жесткость пружины;
- 2) Какой объем жидкости с плотностью ρ_2 нужно добавить в левое колено трубки, чтобы сравнялись верхние уровни жидкости в обоих коленах?

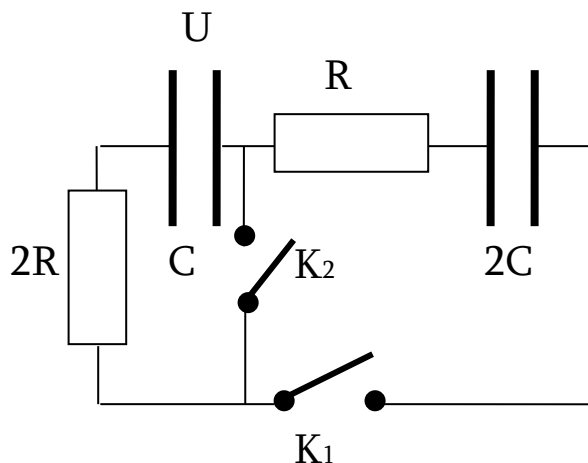
Трением между поршнем и трубкой пренебречь. Жидкость не перетекает из одного колена во второе и не выливается из трубки. Объемом пружины пренебречь.

3. (5 баллов) Тележка массы M находится на горизонтальном столе. На тележке лежат два бруска с массами $5M$ и M , соединенные нитью, перекинутой через безмассовый блок (см. рис.). Коэффициент трения между брусками и поверхностью тележки $\mu=0,1$. На блок приложили горизонтально направленную силу F , вследствие чего ускорение тележки оказалось равным $a=0,2g$, где g – ускорение свободного падения. Части нити при этом направлены горизонтально. Выразите силу F через M и g . Чему равны ускорения брусков и блока? Выразите эти ускорения через g . Трением между тележкой и поверхностью стола пренебrecь.



4. (5 баллов) Изображенный на схеме конденсатор емкости C заряжен до напряжения U , а конденсатор емкости $2C$ разряжен.

- 1) Определите количество теплоты, выделенное на сопротивлении R после включения выключателя K_1 .
- 2) После окончания перезарядки включили выключатель K_2 . За какое время уменьшится вдвое напряжение на конденсаторе емкости C , если на конденсаторе емкости $2C$ напряжение уменьшилось вдвое за время T ?



5. (5 баллов) Металлический шар радиуса a заземлен через резистор с сопротивлением R . На шар падает поток электронов. В установившемся режиме за секунду на шар падает n электронов. Скорость электронов вдали от шара равен v , масса электрона – m , модуль его заряда – e , постоянная Кулона – k . Пренебрегите взаимодействием электронов в потоке. Потенциал Земли и потенциал вдали от шара примите равным нулю.

Определите в установившемся режиме:

- 1) выделяемую в шаре мощность;
- 2) величину заряда шара.

