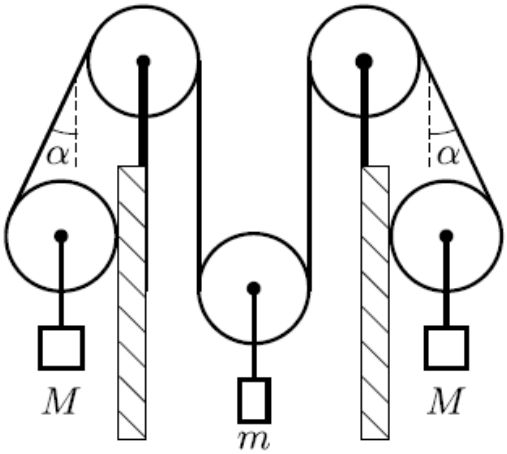
XXII Республиканская олимпиада имени А.М.Красникова

Физика9 класс

2022 год

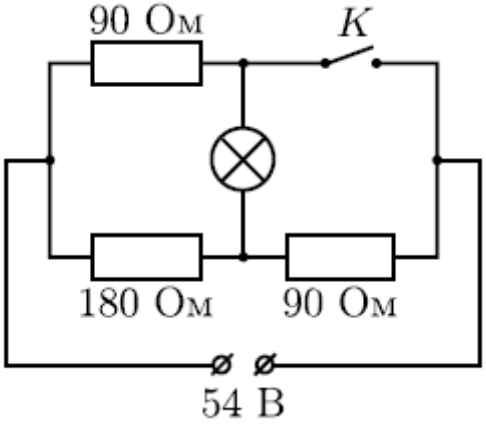
1. **Космический привет.**
   В межзвёздном пространстве навстречу друг другу двигаются два космических корабля: один со скоростью $\upsilon_1=2\cdot10^7$ м/с, а второй - со скоростью $\upsilon_2=3\cdot10^7$ м/с. В некоторый момент времени первый корабль посылает короткий радиосигнал, который отражается от второго и принимается первым кораблём через t=2,4 с после отправления. Радиосигналы распространяются со скоростью $c=3\cdot10^8$ м/с, которая не зависит от скорости источника, посылающего сигнал. Какое расстояние было между кораблями в момент:
   1) посылки сигнала?
   2) приёма сигнала первым кораблём?

2. **Грузики и нитки**.
   В системе, изображённой на рисунке, блоки и нити невесомы. Массы грузов, подвешенных к крайним блокам, одинаковы и равны M, а наклонные участки нити составляют с вертикалью угол α. При каких значениях массы m груза, подвешенного к центральному блоку, и коэффициента трения μ между крайними блоками и опорами система будет находиться в равновесии? Будет ли это равновесие устойчивым?



3. **Вода и лед**.
   В калориметре находится смесь воды и льда в состоянии термодинамического равновесия. Через время τ_1 после включения спирали, подсоединенной к источнику постоянного напряжения, весь лёд растаял, а ещё через время τ_2 вода нагрелась на Δt. Пренебрегая теплоёмкостью калориметра, определите, каково было отношение n массы воды $m_в$ к массе льда $m_л$ в момент включения спирали. Удельная теплоёмкость воды $c_в$, удельная теплота плавления льда λ.

4. **Раз, два, три, лампочка гори**.
   В собранной схеме (см. рисунок) лампочка горит одинаково ярко как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе K. Зарисуйте эквивалентные схемы. Найдите сопротивление и напряжение на лампочке.



5. **Ближе или дальше**?
   Точечный источник света лежит на главной оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием F. Расстояние от источника до центра линзы равно 2F.

1. Постройте изображение источника
2. На какое расстояние x сместится изображение источника, если линзу повернуть на угол α так, чтобы центр линзы остался неподвижным?