

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2017/18 учебного года

ФИЗИКА

10 класс

Задача 1

Атлет на совершает прыжок в длину таким образом, что старается достичь наибольшей дальности полета. При этом его время полета составляет величину T , максимальная высота подъема H , а дальность прыжка L . Каковы будут эти величины, если он совершит точно такой же прыжок на Марсе, радиус которого примерно в 2 раза меньше земного, а масса меньше массы планеты Земля в 10 раз.

Задача 2

Поверхность Марса, как и поверхность многих других планет окружена атмосферой. Плотность марсианской атмосферы $0,0154 \text{ кг/м}^3$. Таким образом, одним из способов изучения Марса может быть основан на исследовании его поверхности с помощью воздушных шаров. Предположим, что мы создали очень тонкий и прочный материал для шара, такой что масса одного квадратного метра этого материала составляет 5 г. Определите

1. Радиус воздушного шара, необходимый для поднятия собственного веса от поверхности Марса
2. Ускорение с которым этот шар начал бы двигаться у поверхности Земли
3. Массу полезного груза. Который поднимет шар радиусом в 5 раз больше, чем в п (1), находясь на Марсе

Задача 3

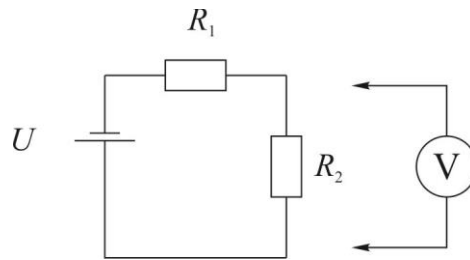
Груз массой 3 кг находится на высоте нескольких сотен метров над поверхностью Земли. К нему прикреплен невесомый и нерастяжимый трос. К тросу прикладываю вертикальную силу, такую, что сила натяжения нити изменяется со временем по закону $T = \alpha t$, где $\alpha = 36 \text{ Н/с}$. В начальный момент времени система покоится. Определите:

1. Скорость груза в моменты $t = 1 \text{ с}$ и $t = 3 \text{ с}$.
2. Зная, что к моменту возвращения в первоначальное положение работа силы F равна 234,375 Дж определите время, за которое тело вернулось в первоначальное положение

Задача 4

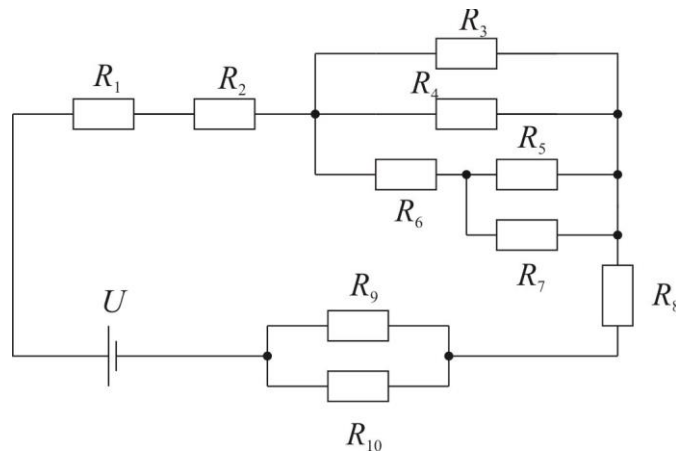
На рисунке представлена схема электрической цепи постоянного тока. Источник питания – идеальный, с напряжением на клеммах U_0 . Сопротивления R_1 и R_2 , соответственно равны 100 Ом и 300 Ом. Также имеется неидеальный вольтметр. Чему равно внутреннее

сопротивление вольтметра, если напряжение измеренное на сопротивлении R_2 с его помощью отличается от истинного на $\eta = 3\%$?



Задача 5

В цепи изображенной на схеме все резисторы имеют максимальную тепловыделительную способность в 2 Вт. Сопротивления в цепи $R_1 = R_3 = 25,0$ Ом, $R_2 = 30,0$ Ом, $R_4 = 15,0$ Ом, $R_5 = R_7 = 20,0$ Ом, $R_6 = 10,0$ Ом, $R_8 = 40,0$ Ом, $R_9 = R_{10} = 50,0$ Ом. Определите:



1. Каково должно быть максимальное напряжение на клеммах источника питания, при котором ни одни из резисторов не сгорит?
2. На каком сопротивлении выделяется максимальная мощность и какая доля тепловой энергии, выделяемой цепью приходится на это сопротивление?