



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль «Инженерное дело»

Специализация «Физика»

Класс участия: 9

Задача 1. (6 баллов)

При подготовке к школьному эксперименту ученики взяли моток провода длиной 1,5 км с сопротивлением 7,2 Ом. При выполнении эксперимента они мультиметром измерили ток в проводе, который составил 8,5 мА. Найдите, какое при этом было напряжение на каждом участке провода длиной 150 м. Ответ дать в мВ, округлив до сотых.

Задача 2. (7 баллов)

На неравноплечном рычаге с суммарной длиной плеч L уравновешено две чаши с гирями. Из одной чаши в другую перекалывают гирю. При этом для восстановления равновесия опору рычага смещают на Δl . Определите массу гири Δm , которую переложили, если массой самих чаш и рычага можно пренебречь, а суммарная масса грузов M .

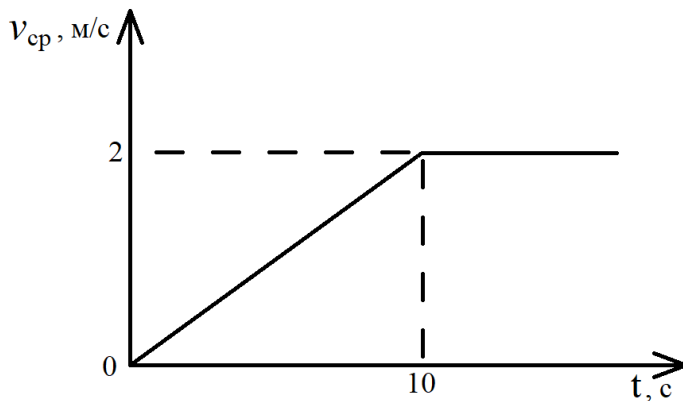
Задача 3. (10 баллов)

Летчик-испытатель проверял новую модель истребителя. Перед началом выполнения элемента «мертвая петля» он двигался со скоростью 360 км/ч. Определите перегрузку, которую испытывает пилот в верхней точке траектории, если в этот момент модуль импульса его самолета на 24% меньше, чем в начале маневра. При этом маневре он потратил такое количество топлива, что общая масса истребителя уменьшилась на 5%. Радиус мертвой петли $R = 128$ м. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .



Задача 4. (13 баллов)

Жук начинает движение из состояния покоя так, что его средняя скорость изменяется согласно графику $V_{\text{ср}}(t)$, приведенному на рисунке. Чему равна разность скоростей жука в моменты времени $t_1 = 8$ с и $t_2 = 15$ с?



Задача 5. (14 баллов)

На рисунке указана система из двух идеальных блоков, двух грузов и лебедки. Все веревки нерастяжимы и невесомы. Второй груз удерживают на месте, лебедку включают, затем одновременно засекают время и отпускают второй груз. Определите, через какое время после начала эксперимента скорости грузов 1 и 2 окажутся равными? Известно, что во время эксперимента лебедка тянет веревку с постоянной скоростью $u = 2$ м/с, а отношение масс $m_2/m_1 = 2$. Ускорение свободного падения g принять равным 10 м/с².

