

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 7991 для 9 класса

1. В НИУ «МЭИ» проводятся «университетские субботы» – научно-познавательные лекции и занятия со школьниками. Одна из таких встреч состоялась на кафедре физики и была посвящена законам механики. При обсуждении закона всемирного тяготения школьникам задали вопрос: «Как известно, на все тела на Земле действует сила притяжения со стороны Солнца. Днём эта сила вычитается из силы притяжения тел к Земле, а ночью складывается с ней. Означает ли это, что ночью все тела на Земле весят больше, чем днём?» Сможете ли вы повторить правильный ответ, который дали будущие студенты МЭИ?

Ответ: ночью и днём все тела весят одинаково.

2. Во время летних каникул девятиклассники Петя и Катя пришли на речку и решили переплыть на другой берег к дереву, которое росло прямо напротив того места, где они стояли. Петя, борясь с течением, поплыл прямо на дерево, и доплыл до него за время $t_{\text{п}}=50$ с. Катя же гребла перпендикулярно течению, и доплыла до противоположного берега всего за $t_{\text{к}}=30$ с, но её снесло вниз по течению. Известно, что Петя и Катя плыли (относительно воды) с одной и той же скоростью. На какое расстояние от дерева снесло Катю, если ширина реки $h=30$ м?

Ответ: $S = h \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{t_{\text{к}}}{t_{\text{п}}}\right)^2} = 24$ м.

3. При нагревании на примусе кастрюли с некоторым количеством воды и одним яйцом на Δt градусов расходуется $m = 40$ г топлива. В $k = 5/4$ раз больше топлива расходуется при нагреве на те же Δt градусов той же кастрюли на том же примусе с тем же количеством воды и двумя яйцами. Сколько граммов топлива потребуется для нагрева на те же Δt градусов на том же примусе той же кастрюли с тем же количеством воды без яиц? Во всех трёх процессах кипение воды не происходит.

Ответ: $M = (2 - k)m = 30$ г.

4. Два шарика одинаковых размеров закреплены на концах длинной, невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый блок. Блок неподвижно закреплён над бассейном с водой, при этом длина нити такова, что оба шарика не могут одновременно находиться в воде. Массы шариков равны m и $2m$, при этом плотность шарика массой $2m$ в три раза больше плотности воды. Определите отношение скорости установившегося движения системы, в случае, когда первый из шариков движется в воде, а второй в воздухе, к скорости установившегося движения в случае, когда второй шарик движется в воде, а первый в воздухе. Сила вязкого трения шарика о воду пропорциональна скорости движения шарика в воде, прочими потерями пренебречь.

Ответ: $\frac{v_1}{v_2} = 5$.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Заключительный этап. Очная форма.

5. В деревянную доску забито 2016 гвоздей. Каждый гвоздь соединён с каждым из оставшихся 2015 гвоздей проводниками с одинаковыми сопротивлениями. Сопротивление электрической цепи между любыми двумя гвоздями равно 1 Ом. Клеммы идеального источника с напряжением 20,16 В подключают к первому и 2016-му гвоздям. Какое количество теплоты выделится в проводнике, соединяющем эти гвозди, за 100 секунд? Сопротивление гвоздей не учитывать.

Ответ: 40,32 Дж.