

Олимпиада школьников Ломоносов–2015
по механике и математическому моделированию

9 класс

1. Как с помощью гири в 200 г. и линейки с делениями найти вес какого-нибудь не слишком большого, но и не слишком маленького предмета?
2. Три лыжника движутся по трассе с постоянными скоростями. Первый лыжник стартовал на 20 секунд раньше второго, а третий — на 4 секунды позже второго. В какой-то момент времени все три гонщика оказались в одной точке трассы. Известно, что на финише третий лыжник на 12 секунд обогнал первого. На сколько секунд первый лыжник отстал от второго?
3. По исследованиям британских ученых средняя продолжительность жизни человека, который с 20 лет выкуривает по 2 сигареты в день, составляет 60 лет, а человека, который с 20 лет выкуривает по 12 сигарет в день, — 40 лет. Какова средняя продолжительность жизни человека, который не курит? В своих исследованиях британские ученые считают негативное влияние курения на продолжительность жизни линейной функцией от количества сигарет.
4. Металлический шар неподвижно лежит на горизонтальном дне сосуда. Сосуд заполнили жидкостью до уровня, едва покрывающего шар. Плотность жидкости в 5 раз меньше плотности материала шара. Определите, на сколько процентов минимальная сила давления шара на дно отличается от начального значения. Положительное изменение означает увеличение.
5. Наверное, многие из нас знакомы с проблемой сушки волос. Представьте, человек утром помыл голову и у него 10 минут до выхода на улицу, а еще надо позавтракать. То есть на использование фена у него не более минуты времени. Можем ли мы на основе математического моделирования процесса сушки дать человеку совет? Что лучше: посушить волосы сначала в течение минуты, а потом позавтракать, или сначала позавтракать, а потом в течение минуты перед выходом сушить волосы? А может быть, надо начать завтрак, затем прерваться на минуту для сушки волос феном, а затем продолжить завтрак? Проведите и опишите эксперимент, помогающий ответить на данные вопросы.

17 ноября 2014 года

г. Москва