



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»

2011-2012 учебный год

(к 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова – основателя Московского университета)

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА по МЕХАНИКЕ

Инструкция для участника

Чтобы стать участником олимпиады, необходимо лично зарегистрироваться на портале олимпиады школьников «Ломоносов» по адресу: www.lomonosov.msu.ru.

Участник олимпиады школьников «Ломоносов» направляет решения заданий в оргкомитет через портал олимпиады, следуя размещенным там подробным инструкциям, **до 24 часов 24 января 2012 года включительно (по московскому времени)**. Работы, направленные в оргкомитет иными способами, проверяться **не будут**.

Участник по каждому предмету может направить **только одну работу**.

Информация о получении работ оргкомитетом размещается на портале олимпиады школьников «Ломоносов» **в личном кабинете участника**.

Результаты отборочного этапа будут опубликованы на портале олимпиады школьников «Ломоносов». Работы участников отборочного этапа не рецензируются и не возвращаются.

Требования к оформлению работы

1. На листах ответов запрещается указывать фамилию, имя, отчество участника.
2. Нумерация решений и ответов должна соответствовать нумерации олимпиадных заданий.
3. В листы ответов условия заданий переписывать не надо (если это не предусмотрено заданием).
4. Рукописные части работы (при их наличии), в том числе чертежи и рисунки, следует выполнять разборчиво гелевой ручкой синего или черного цвета.

Отправлять решения заданий можно только в формате **PDF**. Решения по каждому предмету отправляются **одним файлом** из личного кабинета участника на портале олимпиады школьников «Ломоносов».

9 класс

На отдельной странице работы перед решениями задач поместите таблицу ответов к ним. Таблицу делайте ровно по числу решенных задач. Столбец «Балл» заполнять не надо.

Задача	Ответ	Балл
№		

В решении задачи оценивается не только правильность и рациональность решения, но и умение проводить анализ задачи и сводить её условие к математической формулировке. Одна из основных целей заочного тура — дать школьникам представление об уровне сложности и тематике задач по механике, чтобы они могли оценить целесообразность своего участия в очном туре. Поэтому настоятельно не рекомендуется обращаться за помощью к учителям, репетиторам или более подготовленным товарищам для решения задач.

Удачи и сил!

1. Пытливые школьники Гаврила и Глафира взвесили снежный ком. После этого они как следует утрамбовали его, в результате чего объём кома уменьшился на 20%. При этом после трамбовки весы показывали то же значение, что и до неё. На сколько процентов изменилась плотность снега в результате этой трамбовки?

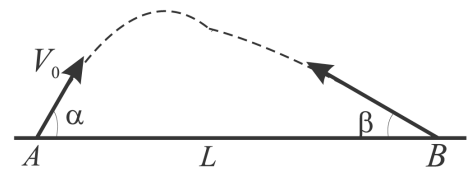
2. В поле стоят два дерева: первое — высотой 20 метров, второе — высотой 30 метров. Расстояние между деревьями — 50 метров. На верхушке каждого дерева сидит ворона.

а) На каком наименьшем расстоянии от первого дерева следует положить на землю сыр, чтобы вороны достигли его одновременно (скорости ворон одинаковы)?

б) Можно ли найти для сыра такое место на земле, чтобы суммарное расстояние, которое вороны пролетают от места дислокации до сыра, было равно 70 метров?

3. Два туриста находятся на привале, расположенном около прямолинейной дороги. В начальный момент времени первый турист пошёл по дороге в сторону расположенного на расстоянии 2 км дорожного знака. При этом закон его движения: $S = \sqrt{1 + 6t} - 1$, где t — время в часах; S — перемещение в километрах. Второй стартовал через 10 минут после первого в ту же сторону и движется со скоростью 6 км/час. Найти все такие моменты времени, в которые расстояние между туристами равно сумме двух расстояний: расстояния от первого туриста до знака и расстояния от второго туриста до знака.

4. Яблоко брошено из точки A под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $V_0 = 20$ м/с. Из точки B , расположенной на расстоянии $L = 30$ м от точки A на той же горизонтали, в тот же момент времени под углом $\beta = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок) производится выстрел из арбалета так, что стрела попадает в яблоко. Через сколько секунд после выстрела это произойдёт?



5. Известно, что посетители сауны стараются перед заходом в баню снять с себя все металлические предметы, например цепочки. Но если вы проведете эксперимент, то обнаружите следующую закономерность. Если цепочка плотно прилегает к телу, то она не обжигает. Если какое-то время часть цепочки свисает, не касаясь тела, то при последующем касании можно получить ожог. Как это можно объяснить, если в сауне постоянная температура, и все тела не могут нагреться больше заданной температуры?