

**олимпиада школьников «Ломоносов» 2012/2013 учебного года по механике и  
математическому моделированию**

**Вариант заочного тура 9 класс осень 2012 год.**

1. Обычно школьник Гаврила за минуту поднимается по движущемуся вверх эскалатору, стоя на его ступеньке. Но если Гаврила опаздывает, он бежит вверх по работающему эскалатору и экономит таким образом 36 секунд. Сегодня у эскалатора столпилось много народа, и Гаврила решил пробежать по соседнему неработающему эскалатору. Сколько времени займет у него такой подъем, если он при беге по эскалатору всегда прикладывает одно и то же усилие?

**Ответ:** 40 секунд.

2. Глобус имеет диаметр 20 см. Определите примерную площадь, которую занимает на этом глобусе территория России. Все недостающие для решения задачи данные найдите в справочниках.

**Ответ:** 42 кв. см.

3. Гиря изготовлена из сплава четырех металлов и весит 16,3 кг. Вес первого металла в этом сплаве в полтора раза больше, чем второго, вес второго металла относится к весу третьего как 3 : 4, а вес третьего к весу четвертого – как 5 : 6. Определите вес четвертого металла.

**Ответ:** 4,8 кг.

4. После того как к буксиру, толкающему баржу, добавили еще один буксир, они стали толкать баржу с удвоенной силой. Как изменится мощность, затрачиваемая на движение, если сопротивление воды пропорционально квадрату скорости движения баржи?

**Ответ:** возросла в  $2\sqrt{2}$  раз.

5. Возьмите линейку и положите ее концы плашмя на указательные пальцы двух вытянутых перед собой рук. Если теперь двигать пальцы навстречу друг другу, то они встретятся примерно в середине линейки. Если же положить середину линейки на сведенные вместе указательные пальцы и пытаться двигать пальцы друг от друга к концам линейки, то один палец будет двигаться от центра, а второй – нет. Почему?

**Ответ:** При движении от центра один палец всегда стартует чуть быстрее и обгоняет второй. Поэтому над вторым оказывается всё большая часть веса линейки, и из-за трения он не может двигаться. Первому же пальцу, наоборот, всё легче и легче. При движении к центру, если один из пальцев оказывается ближе к центру масс, чем другой, на него начинает действовать большая сила трения, в результате чего он замедляется и останавливается. При этом начинает двигаться второй палец, пока не окажется ближе первого к центру масс. Таким образом, центр масс всегда находится между пальцами.