



Межрегиональная олимпиада школьников
"Будущие исследователи – будущее науки" 2014/2015
Физика. Отборочный тур. *Время выполнения – 90 минут.*

8 класс

1. (20 баллов) На маршрут длиной 24 км каждые полчаса выходит турист. Одну половину дистанции туристы проходят со скоростью 4 км/ч, а другую – со скоростью 6 км/ч. Сколько туристов находится на маршруте в любой момент времени (не рассматривать моменты старта туристов)?

Ответ: На маршруте в любой момент времени находятся 10 туристов.

Решение: Проще всего нарисовать положение туристов в момент сразу после старта одного из них. В этот момент на дистанции будут 7 туристов с интервалом между ними 2 км и 3 туриста с интервалом 3 км (туриста, начавшего вторую половину дистанции, относим к числу туристов с интервалом 2 км). В момент финиша одного туриста стартует другой, так что количество туристов на дистанции не меняется.

2. (40 баллов) В цилиндрическом сосуде находится вода с плотностью 1000 кг/м^3 и поверх нее слой масла с плотностью 800 кг/м^3 . После того, как в сосуд поместили тело с плотностью 800 кг/м^3 , половина его объема оказалась погруженной в воду. Какая часть объема тела находится над верхней границей масла (т.е. в воздухе)? Считать, что тело не касается стенок и дна сосуда.

Ответ: Над верхней границей масла находится $1/8$ часть объема тела.

Решение: Обозначив через V объем тела и через V_x объем его выступающей над уровнем масла части, запишем условие плавания тела: $800V = 1000V/2 + 800(V/2 - V_x)$. Отсюда находим $V_x = V/8$.

3. (40 баллов) Через горизонтальное гладкое бревно радиуса R перекинули веревку, длина которой в 10 раз больше диаметра бревна. Вережка состоит из двух кусков равной длины, массы которых отличаются в два раза. На сколько должны отличаться свешивающиеся с бревна концы веревки, чтобы она находилась в равновесии?

Ответ: Длины свешивающихся концов веревки должны отличаться на $5R$.

Решение: В положении равновесия легкий кусок веревки висит вертикально, а тяжелый кусок частично наброшен на бревно. Половина тяжелого куска, примыкающая к легкой части веревки, наброшена на бревно симметрично, а другая половина висит вертикально, уравновешивая легкую часть веревки.