

Олимпиада «Ломоносов 2010» по механике

Заочный тур

Задание 2.

1. Гаврила гулял с собакой. Размахнувшись изо всех сил, он бросил мячик под углом к горизонту. Собака побежала за мячом со скоростью в два раза меньшей, чем начальная скорость бросания мяча. При каком угле бросания собака поймает мячик?

2. В свободное от уроков время Гаврила любил заниматься легкой атлетикой. Его успехи в беге были не столь высоки, как у другого мальчика, который тренировался на том же самом стадионе. Гаврила заметил, что когда они стартуют одновременно и из одной точки и бегут в одну сторону, то его соперник, вырвавшись вперед, догоняет его в месте старта в тот момент, когда Гаврила успевает пробежать ровно два круга. На сколько процентов Гаврила в результате изнурительных тренировок должен увеличить скорость бега, чтобы его соперник смог его догнать в тот момент, когда он (Гаврила) успеет пробежать ровно четыре круга? Скорость бега на дистанции считать постоянной.

3. Для измерения длины медленно движущегося товарного поезда Гаврила проехал на велосипеде из хвоста поезда в начало и обратно. При этом измерил пройденный им путь и расстояние, на которое за это время переместился поезд. Спидометр велосипеда показал, что мальчик проехал 1800 м. За это время поезд проехал 1200 м. Найти длину поезда?

4. Однажды Гаврила наблюдал за соревнованиями мотодельтапланеристов. Правила таковы: все участники стартуют из одной точки, но двигаться должны в разных направлениях. Всем необходимо пролететь расстояние L и вернуться в исходную точку. Участник имеет право сам выбрать направление полета. Ветер дует с запада на восток. Гаврила задался вопросом, имеет ли смысл участнику задуматься о том, какое направление полета выбрать, или правы организаторы соревнований, считая, что все находятся в равных условиях — те, кому ветер дует навстречу и мешает, будут в выигрышном положении при возвращении, когда ветер будет "дуть в спину" и помогать? Помогите Гавриле разобраться.

5. Путешествуя на туристическом речном трамвайчике, во время движения против течения, Гаврила уронил в воду свой чемодан. Через промежуток времени t_0 после этого команда выслала быстроходный катер. Во сколько раз скорость катера больше скорости трамвайчика, если с момента выхода катера до его возвращения с потерянным чемоданом прошел промежуток времени $4t_0$?