

Осенняя физическая школа «РЫСЬ»
Итоговая олимпиада
9 класс

1. По прямому шоссе со скоростью $V_1 = 16$ м/с движется автобус. На расстоянии $d = 60$ м от шоссе и $s = 400$ м от автобуса находится человек. Человек может бежать со скоростью $V_2 = 4$ м/с. В каком направлении он должен бежать, чтобы успеть «перехватить» автобус, который к нему приближается? При какой наименьшей скорости человека V_{\min} это вообще возможно? В каком направлении следует при этом бежать?
2. Концы A и B стержня AB скользят по сторонам прямого угла. Как зависит от угла α стержня с вертикалью скорость и ускорение середины стержня, если конец B движется с постоянной скоростью V_0 . Длина стержня равна l .
3. Два одинаковых теплоизолированных цилиндрических калориметра высоты $h = 75$ см заполнены на $1/3$. Первый – льдом, образовавшимся в результате замерзания налитой в калориметр воды. Второй – водой при температуре $T_v = 10$ °С. Воду из второго калориметра переливают в первый. В результате чего он оказывается заполненным на $2/3$. После того, как температура в первом установилась, уровень заполнения его увеличился на $\Delta h = 0,5$ см. Найдите начальную температуру льда. Плотность льда 900 кг/м³, удельная теплота плавления 340 кДж/кг, удельная теплоемкость льда $c_l = 2100$ Дж/кг °С, удельная теплоемкость воды $c_v = 4200$ Дж/кг °С. Теплоемкостями калориметров пренебречь.
4. Озорник Глеб бросает камень в горизонтально летящую авиамодель, причем в момент броска направление скорости камня, характеризуемое углом α к горизонту, было как раз на модель. Скорость полета авиамодели u . Начальная скорость камня v . На какой высоте h летела авиамодель, если камень попал в нее? Где это произошло, на восходящем или нисходящем участке траектории камня? Как должны относиться скорости модели и камня, чтобы при заданном α камень попал в авиамодель в верхней точке своей траектории?