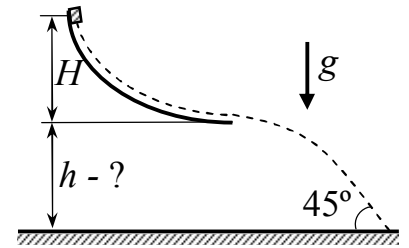


Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) - 2011\2012 учебный год

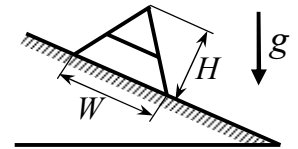
Физика 10 класс

1. Маленький брусок отпускают из верхней точки гладкого желоба высотой H , имеющего горизонтальный выход. Под действием силы тяжести брусок без трения скатывается с желоба, вылетает горизонтально из его нижней точки и падает на землю под углом 45° . Найти высоту h нижней точки желоба над поверхностью земли.



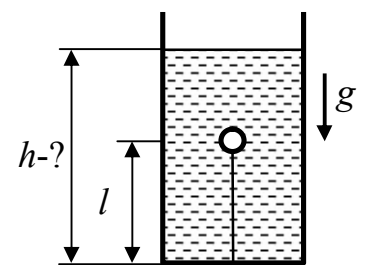
2. Два населенных пункта А и В расположены вдоль реки на некотором расстоянии. Между пунктами А и В курсируют катер и моторная лодка. Время движения катера из А в В равно t_1 , а моторной лодки из В в А равно t_2 . Через какое время после одновременного начала движения они встретились, если лодка вышла в рейс из пункта А, а катер из пункта В. Величины скоростей катера и моторной лодки относительно воды постоянные.

3. На наклонной плоскости стоит А-образная стремянка высотой H и шириной W , состоящая из двух одинаковых боковин и перекладины, соединяющей середины боковин. Угол наклона плоскости медленно увеличивают до тех пор, пока стремянка не начнет либо соскальзывать, либо опрокидываться. При каком максимальном коэффициенте трения она соскользнет, а не опрокинется?



4. На прямой Ox находятся два радиомаяка, которые испускают сигналы, содержащие координату маяка и точное время. Неподвижный приёмник, находящийся на этой прямой между маяками, принял два сигнала: один — от маяка с координатой x_1 , испущенный в момент времени t_1 , и второй — от маяка с координатой x_2 , испущенный в момент времени t_2 . Времена t_1 и t_2 измеряются маяками по точным атомным часам, синхронизованным друг с другом. По часам приёмника, второй сигнал поступил в приёмник на время Δt позже первого. Определить координату x приёмника. Сигналы распространяются со скоростью света c . (По такому принципу работают навигационные системы ГЛОНАСС и GPS.)

5. В сосуде с водой плавает маленький надутый шарик, привязанный ко дну невесомой нитью длины l . Плотность оболочки шарика больше плотности воды. Сосуд поднимают вверх с плавно возрастающим ускорением. В момент, когда ускорение стало равно a_1 , шарик начал опускаться. После того, как он опустился на дно, ускорение сосуда стали плавно уменьшать. В момент, когда оно достигло величины a_2 , шарик начал всплывать. Найти уровень h жидкости в сосуде. Температура поддерживается постоянной. Ускорение свободного падения равно g .



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!