

Заочный тур Всесибирской олимпиады по физике 2012-2013

11 класс

Указания

Полное решение и получение правильного ответа в указанных в условиях единицах оценивается из 5 баллов за задачу. Задача не считается решённой, если приводится только ответ. В качестве «решения» задачи 11 обязательно составьте список ответов. Ответы представляются числом (без наименования единиц), если в задаче нужно найти несколько величин, то их числовые значения приводятся через точку с запятой (;) в том порядке, в каком о них спрашивается в условии.

1. Тела с массами m и $2m$ подвешены в одной точке на невесомых нитях одинаковой длины. Их отводят в противоположные стороны, поднимая каждое на высоту $H = 90$ см, и одновременно отпускают. При ударе тела слипаются. На какую высоту (в см) поднимется образовавшееся тело?

2. Тележка с песком суммарной массы $M = 10$ кг катится горизонтально со скоростью $v = 15$ м/с. Груз массы $m = 5$ кг падает на тележку с высоты $h = 5$ м. Найдите выделившееся при ударе тепло (в джоулях). Считайте ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

3. Ракета равномерно движется сквозь разреженное однородное облако пыли. Во сколько раз нужно увеличить силу тяги, чтобы установившаяся скорость ракеты стала вдвое больше?

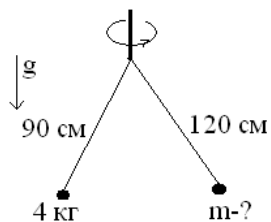
4. Вертикальный цилиндр, открытый сверху, перекрыт массивным поршнем, который находится в равновесии на высоте 1,5 м от дна. Когда цилиндр перевернули вверх дном, расстояние от поршня до дна стало 3 м. Каким будет это расстояние (в метрах), если цилиндр положить горизонтально? Трения нет, температура неизменна.

5. Невесомый поршень находится в равновесии на расстоянии $h = 11$ см от дна и от открытого верхнего торца вертикального цилиндра. Сверху наливают жидкость, пока она не дойдёт до верхнего края цилиндра. При этом поршень опускается на $x = 1$ см. Какова плотность жидкости (в кг/м³)? Трения нет, температура неизменна, давление воздуха вне цилиндра $P = 12$ кПа, принять ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



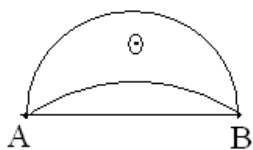
6. В цилиндре с не проводящими тепло стенками находится проводящий тепло поршень с пренебрежимо малой теплоёмкостью. Слева от него гелий, начальный объём которого $V_1 = 30$ л, а давление $P_1 = 4$ Мпа, справа при давлении $P_2 = 3$ МПа в объёме $V_2 = 10$ л такое же число молей метана. Поршень отпускают. Найдите давление (в мегапаскалях – Мпа) после установления равновесия. Трения нет, передачей тепла цилиндру и поршню пренебречь. Известно, что внутренняя энергия моля метана при той же температуре вдвое больше, чем моля гелия.

7. Ток короткого замыкания батареи с ЭДС 2,5 В равен 0,5 А. Три такие батареи подсоединяют к резистору один раз параллельно, а другой раз последовательно. При каком сопротивлении резистора (в омах) выделяющиеся на нём мощности будут одинаковыми?



8. На лёгких нитях длины $L_1 = 90$ см и $L_2 = 120$ см к концу вертикального стержня привязаны грузы. При вращении стержня нити отклонены от вертикали на неизменные и разные углы, натяжения же их оказались одинаковы. Масса груза привязанного к первой нити 4 кг. Какова масса другого груза (в килограммах)?

9. Восемь отдалённых друг от друга одинаковых сферических капель ртути заряжены до потенциала $\phi_0 = 15$ В каждая. Их сблизили и они слились в одну сферическую каплю. Найдите её потенциал (в вольтах).



10. В однородном магнитном поле протон, запущенный из точки А перпендикулярно отрезку АВ, через некоторое время попадает в точку В. Под каким углом к АВ (в градусах) вылетел однозарядный ион гелия-3 из точки А, если он за такое же время долетел до точки В? Масса иона гелия-3 равна тройной массе протона.

11. Список ответов:

Задача 1.	. Задача 2.	. Задача 3.	. Задача 4.	.
Задача 5.	. Задача 6.	. Задача 7.	. Задача 8.	.
Задача 9.	. Задача 10.	.		