

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 09-01

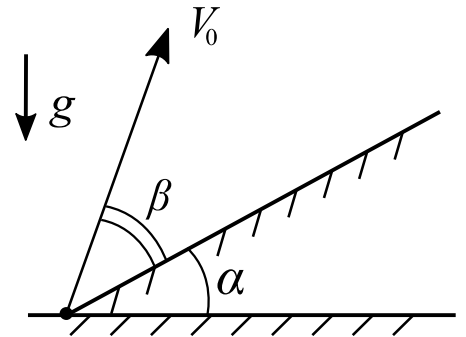
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. Мотоциклист движется равноускоренно по прямой с нулевой начальной скоростью. Два последовательных отрезка пути, длины которых $S_1 = 28$ м и $S_2 = 72$ м, мотоциклист проезжает за промежутки времени $t_1 = 2$ с и $t_2 = 3$ с соответственно.

1. Найдите ускорение a мотоциклиста.

2. На каком расстоянии S от точки старта мотоциклист будет двигаться со скоростью $v = 32$ м/с?

2. На плоском склоне, образующем с горизонтальной плоскостью угол $\alpha = 30^\circ$, бросают мяч вверх по склону. Точка старта находится на поверхности склона. Вектор начальной скорости мяча образует со склоном угол $\beta = 45^\circ$. Через $T = 4$ с мяч падает на склон. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.



1. Найдите модуль V_0 начальной скорости мяча.

2. На каком расстоянии S от точки старта мяч упал на склон?

3. Найдите наименьший радиус R кривизны траектории мяча.

3. Снаряд выпущен под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 100$ м/с. Масса снаряда $M = 15$ кг. В высшей точке траектории снаряд разрывается на два осколка, которые одновременно падают на земную поверхность. Масса одного осколка в четыре раза больше массы другого. Массивный осколок возвращается к точке старта.

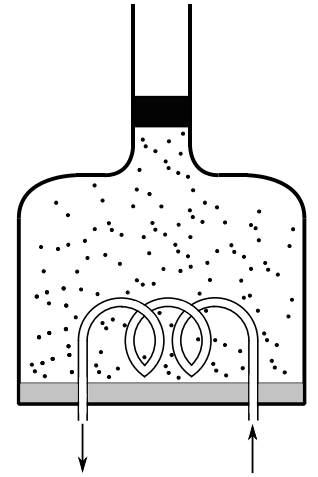
1. Найдите энергию Q , выделившуюся при взрыве. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 09-01

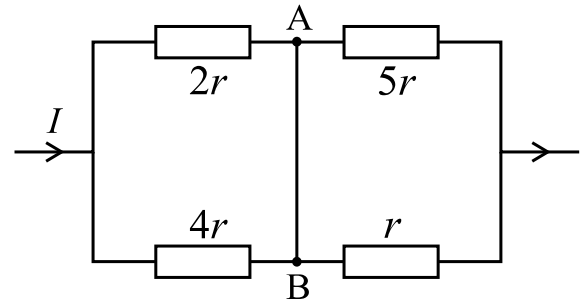
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

4. Ученики опытным путем определяют удельную теплоту конденсации воды. Описание эксперимента: в крышку теплоизолированного сосуда впаяна длинная трубка с площадью поперечного сечения $S = 10 \text{ см}^2$, закрытая легким поршнем (см. рис.). Сосуд заполнен водой и её насыщенным паром при температуре $t = 100^\circ\text{C}$. Внешнее давление равно давлению насыщенного пара в сосуде. Через сосуд проходит змеевик с площадью поперечного сечения $S_1 = 0,1 \text{ см}^2$, по которому пропускается холодная вода со скоростью $v = 10 \text{ см/с}$. Температура воды на входе змеевика $t_1 = 10^\circ\text{C}$, на выходе $t_2 = 90^\circ\text{C}$. Водяные пары конденсируются и поршень в гладкой трубке опускается со скоростью $U = 24 \text{ см/с}$.



1. Найдите по этим данным удельную теплоту L конденсации воды. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, отношение плотности ρ воды к плотности $\rho_{\text{НАС}}$ насыщенного водяного пара при температуре $t = 100^\circ\text{C}$ равно $\frac{\rho}{\rho_{\text{НАС}}} = 1600$.

5. Схема электрической цепи представлена на рисунке к условию. Значения сопротивлений резисторов, из которых собран участок цепи, указаны на рис., $r = 2 \text{ Ом}$, сопротивление перемычки АВ пренебрежимо мало.



1. Найдите силу I тока во внешней цепи, если через перемычку АВ протекает ток $I_1 = 3 \text{ А}$.
2. Какая мощность P рассеивается в рассматриваемой электрической цепи?

**Олимпиада «Физтех» по физике,
февраль 2026**

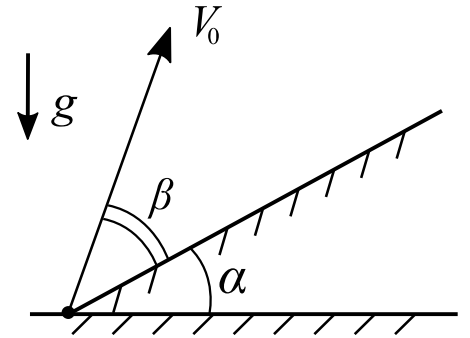
Вариант 09-02

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

1. Легкомоторный самолет после посадки движется равнозамедленно по прямой. За первые после посадки $t_1 = 3$ с перемещение самолета $S_1 = 102$ м, за следующие $t_2 = 2$ с перемещение самолета $S_2 = 48$ м.

1. Найдите посадочную скорость v_0 самолета.
2. На каком расстоянии S от места приземления остановился самолет?

2. На плоском склоне, образующем с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$, бросают мяч вверх по склону. Точка старта находится на поверхности склона. Вектор начальной скорости мяча образует со склоном угол $\beta = 30^\circ$. Через $T = 3$ с мяч падает на склон. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.



1. Найдите модуль V_0 начальной скорости мяча.
 2. На каком максимальном расстоянии H от поверхности склона находился мяч в процессе полета?
 3. Найдите радиус R кривизны траектории мяча в малой окрестности точки траектории, находящейся на максимальном расстоянии от поверхности склона.
3. Снаряд выпущен под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 80$ м/с. Масса снаряда $M = 25$ кг. В высшей точке траектории снаряд разрывается на два осколка, которые одновременно падают на земную поверхность. Масса одного осколка в четыре раза больше массы другого. Легкий осколок возвращается к точке старта.

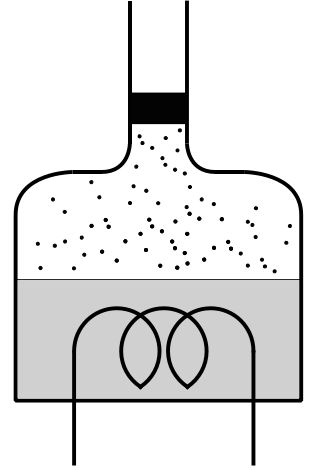
1. Найдите энергию Q , выделившуюся при взрыве. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 09-02

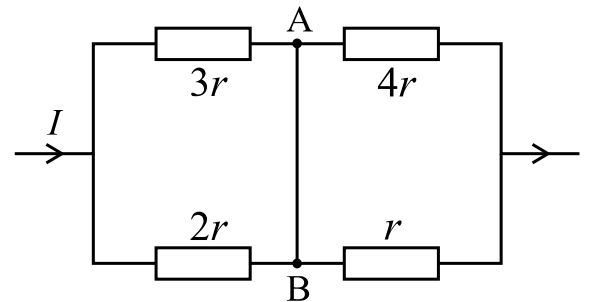
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби и радикалы.

4. Ученики опытным путем определяют удельную теплоту парообразования воды. Описание эксперимента: в верхнюю крышку теплоизолированного бака, заполненного водой, впаяна длинная трубка с площадью поперечного сечения $S = 10 \text{ см}^2$. Трубка закрыта легким поршнем (см. рис.). Вода нагревается электрокипятильником, сопротивление спирали кипятивника $R = 13,8 \text{ Ом}$, сила тока, протекающего по спирали кипятивника, $I = 1 \text{ А}$. После того, как вода закипела, поршень в гладкой трубке поднимается со скоростью $U = 1 \text{ см/с}$. Плотность насыщенного водяного пара $\rho_{\text{нас}} = 0,6 \text{ кг/м}^3$.



1. Найдите по этим данным удельную теплоту L парообразования воды. Внешнее давление равно давлению насыщенного пара в баке.

5. Схема электрической цепи представлена на рисунке к условию. Значения сопротивлений резисторов, из которых собран участок цепи, указаны на рис., $r = 3 \text{ Ом}$, сопротивление перемычки АВ пренебрежимо мало.



1. Найдите силу I тока во внешней цепи, если через перемычку АВ протекает ток $I_1 = 2 \text{ А}$.

2. Какая мощность P рассеивается в рассматриваемой электрической цепи?

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 09-03

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

1. Несущий винт модели вертолета вращается из состояния покоя так, что скорость концов лопастей растет со временем по линейному закону $v = a_t t$. Радиус лопастей $R = 0,5$ м. Два последовательных поворота винта на углы $\varphi_1 = 2$ рад и $\varphi_2 = 4,5$ рад происходят за промежутки времени $t_1 = 2$ с и $t_2 = 3$ с соответственно.

1. Найдите тангенциальное ускорение a_t .

2. Какое число N оборотов совершит винт после начала вращения к тому моменту, когда концы лопастей будут двигаться со скоростью $v_1 = 2$ м/с?

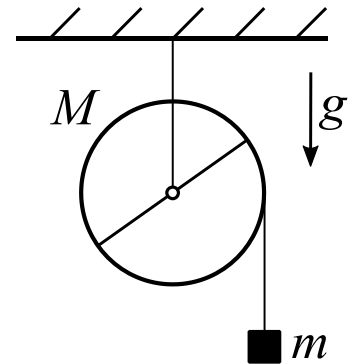
2. Лежащий на горизонтальной площадке фейерверк разорвался на множество осколков, которые летят с одинаковой по модулю начальной скоростью во всех направлениях. В точку, находящуюся на расстоянии $S = 30$ м от места разрыва, падают два осколка: второй через $\tau = 1$ с после первого. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.

1. В течение какого времени T_1 первый осколок находился в полете?

2. На каком максимальном расстоянии L от места разрыва осколки упадут на площадку?

3. Найдите наименьший радиус R кривизны траектории первого осколка.

3. Блок, представляющий собой однородный тонкостенный цилиндр, может вращаться без трения на закрепленной горизонтальной оси. На блок намотана легкая нить, один конец которой закреплен на блоке, а к другому концу нити подвешен груз (см. рис.). Блок удерживают, а затем отпускают. Система приходит в движение из состояния покоя. Масса груза $m = 0,1$ кг, масса блока $M = 2 \cdot m$. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Трение пренебрежимо мало.



1. Через какое время t_1 после начала движения груз будет двигаться со скоростью $v_1 = 2$ м/с?

2. Найдите силу F , с которой блок действует на ось в процессе движения системы.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

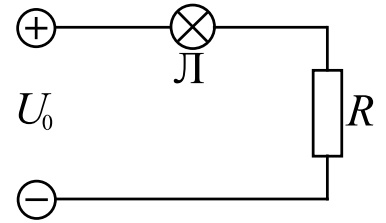
Вариант 09-03

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. В массивном стакане находится вода, состояние равновесное. В первом опыте в стакан добавляют порцию горячей воды. В установившемся состоянии приращение температуры в стакане $\Delta t_1 = 6 \text{ }^\circ\text{C}$. Во втором опыте в стакан добавляют еще одну такую же порцию горячей воды. Во втором опыте приращение температуры в стакане $\Delta t_2 = 4 \text{ }^\circ\text{C}$.

1. На сколько $\Delta t \text{ }^\circ\text{C}$ температура добавляемой в стакан горячей воды больше начальной температуры стакана с водой? Потери теплоты считайте пренебрежимо малыми.

5. Электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных резистора с сопротивлением $R = 50 \text{ Ом}$ и лампы, подключена (см. рис.) к источнику постоянного напряжения $U_0 = 1,5 \text{ В}$. Напряжение U на лампе и сила I тока, текущего через лампу, связаны соотношением $I = kU^2$, здесь $k = 0,01 \text{ А/В}^2$.



1. Найдите напряжение U на лампе.
2. Найдите мощность P сил в источнике.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 09-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

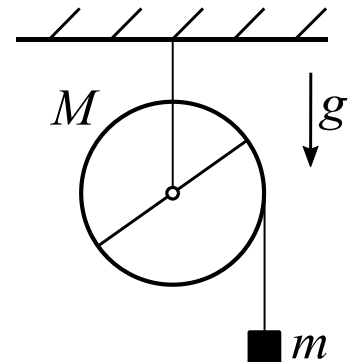
1. Конькобежец сразу после финиша движется по дуге окружности радиуса $R = 80$ м со скоростью изменяющейся со временем по закону $v = v_0 - a_\tau t$. За первые после финиша $t_1 = 4$ с длина пути спортсмена $S_1 = 32$ м, за следующие $t_2 = 6$ с длина пути спортсмена $S_2 = 18$ м.

1. Найдите скорость v_0 в начале торможения.
2. Найдите модуль $|\vec{a}|$ ускорения спортсмена сразу после начала торможения.

2. Лежащий на горизонтальной площадке фейерверк разорвался на множество осколков, которые летят с одинаковой по модулю начальной скоростью во всех направлениях. В точку, находящуюся на некотором расстоянии S от места разрыва, падают два осколка. Продолжительность полета первого осколка $T_1 = 3$ с, продолжительность полета второго осколка $T_2 = 4$ с.

1. На каком расстоянии S от места разрыва фейерверка осколки, представленные в условии, падают на площадку? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Силу сопротивления воздуха считайте пренебрежимо малой.
2. В течение какого промежутка T времени осколки падали на площадку?
3. Найдите наименьший радиус R кривизны траектории второго осколка.

3. Блок, представляющий собой однородный тонкостенный цилиндр, может вращаться без трения на закрепленной горизонтальной оси. На блок намотана легкая нить, один конец которой закреплен на блоке, а к другому концу нити подвешен груз массой $m = 0,2$ кг (см. рис.). Блок удерживают, а затем отпускают. Система приходит в движение из состояния покоя. За первую $t_1 = 1$ с движения перемещение груза $S = 1$ м.



1. Найдите массу M цилиндра. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Трение пренебрежимо мало.
2. Найдите силу F , с которой ось действует на блок в процессе движения системы.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

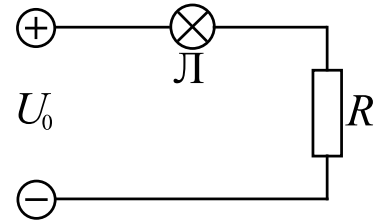
Вариант 09-04

*В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.*

4. В двух одинаковых массивных стакана находятся одинаковые объемы воды при одинаковой температуре. В первый стакан добавляют одну порцию горячей воды, во второй стакан добавляют две такие же порции горячей воды. В установившемся состоянии приращение температуры: в первом стакане $\Delta t_1 = 9^\circ\text{C}$, во втором стакане $\Delta t_2 = 15^\circ\text{C}$.

1. На сколько Δt $^\circ\text{C}$ температура добавляемой в стаканы горячей воды больше начальной температуры стаканов с водой? Потери теплоты считайте пренебрежимо малыми.

5. Электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных резистора с сопротивлением $R = 25$ Ом и лампы, подключена (см. рис.) к источнику постоянного напряжения $U_0 = 4$ В. Напряжение U на лампе и сила I тока, текущего через лампу, связаны соотношением $I = kU^2$, здесь $k = 0,02$ А/В².



1. Найдите силу I тока в цепи.
2. Найдите мощность P сил в источнике.