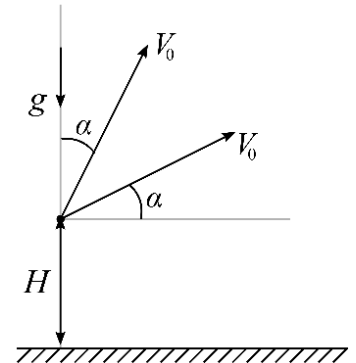


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-01

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. На высоте $H = 3,75$ м над горизонтальной площадкой фейерверк разбивается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью $V_0 = 11$ м/с. Вектор скорости первого осколка образует угол α с горизонтом, вектор скорости второго осколка образует угол α с вертикалью (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку скорости осколков параллельны.



1. Под каким углом φ к вертикали в этот момент движутся осколки?

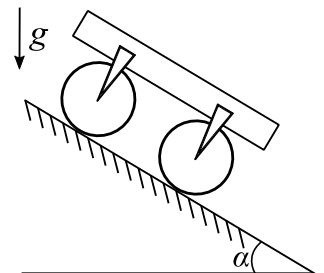
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

2. Найдите скорость V_1 первого осколка перед падением на площадку.

3. Найдите $\cos \alpha$.

4. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. По шероховатой наклонной плоскости клина, образующей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, скатывается без проскальзывания четырехколесная тележка (см. рис.). Масса тележки (включая массу всех колес) $M = 2$ кг, масса каждого колеса $m = M/10$ однородно распределена по ободу колеса. Клин покоится на горизонтальной плоскости. Масса клина равна массе тележки. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

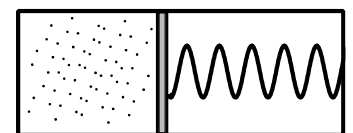


1. Найдите модуль a ускорения тележки.

2. Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на клин со стороны горизонтальной плоскости.

3. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое?

3. Теплоизолированный цилиндр лежит на гладкой горизонтальной плоскости. В цилиндре с одной стороны от закрепленного теплоизолированного поршня находится один моль одноатомного идеального газа при температуре $T_0 = 350$ К, с другой стороны – вакуум (см. рис.). Пружина не деформирована. Поршень освобождают, после установления равновесия объем газа больше начального в $n = 2$ раза.



1. Найдите температуру T_1 газа в конечном состоянии. Теплоемкости цилиндра и поршня считайте пренебрежимо малыми. Поршень свободно скользит в цилиндре.

2. Найдите перемещение S цилиндра в рассматриваемом процессе, если в начальном состоянии поршень находился на расстоянии $d = 10$ см от левого по рисунку основания цилиндра. Масса поршня равна массе цилиндра. Массы газа и пружины малы по сравнению с массами цилиндра и поршня.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

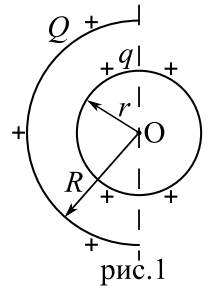
Вариант 10-01

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

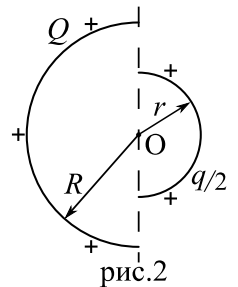
4. В цилиндре под поршнем при температуре 12°C находятся в равновесном состоянии: воздух, водяной пар и вода. Давление насыщенных паров воды при этой температуре $P_{\text{H}} = 1400\text{ Па}$. Число моль воздуха равно числу моль пара, масса воды в три раза больше массы пара. Объём смеси медленно изотермически увеличивают до тех пор, пока относительная влажность воздуха в цилиндре уменьшится до 40%.

1. Определите давление P влажного воздуха в цилиндре в конечном состоянии. Объём воды в начальном состоянии считайте пренебрежимо малым.

5. По поверхности непроводящей полусферы радиуса R однородно распределен заряд Q . По поверхности непроводящей сферы радиуса r однородно распределен заряд q . Центр полусферы и центр сферы совпадают (см. рис.1), $Q, q > 0$.



1. Найдите силу F_1 взаимодействия сферы и полусферы. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k .
Половину сферы удаляют (см. рис. 2). Центры полусфер и плоскости максимальных сечений полусфер совпадают.
2. Найдите модуль E напряженности электрического поля в центре полусфер.
3. Найдите силу F_2 взаимодействия полусфер.

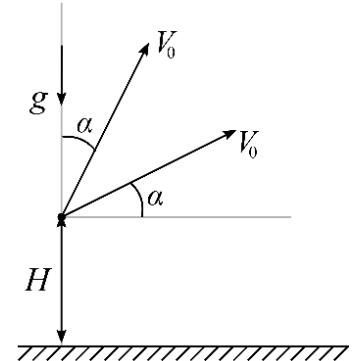


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-02

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. На высоте $H = 15$ м над горизонтальной площадкой фейерверк разрывается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью $V_0 = 22$ м/с. Вектор скорости первого осколка образует угол α с горизонтом, вектор скорости второго осколка образует угол α с вертикалью (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку скорости осколков параллельны.



1. Под каким углом φ к вертикали в этот момент движутся осколки?

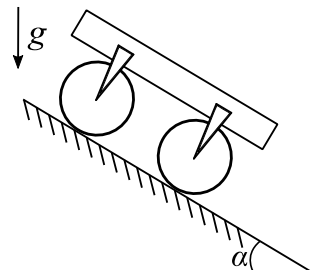
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

2. Найдите скорость V_1 первого осколка перед падением на площадку.

3. Найдите $\cos \alpha$.

4. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. По шероховатой наклонной плоскости клина, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, скатывается без проскальзывания четырехколесная тележка (см. рис.). Масса тележки (включая массу всех колес) $M = 1$ кг, масса каждого колеса $m = M/6$ однородно распределена по ободу колеса. Клин покоится на горизонтальной плоскости. Масса клина равна массе тележки. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

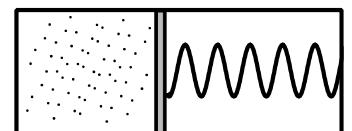


1. Найдите модуль a ускорения тележки.

2. Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на клин со стороны горизонтальной плоскости.

3. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое?

3. Теплоизолированный цилиндр лежит на гладкой горизонтальной плоскости. В цилиндре с одной стороны от закрепленного теплоизолированного поршня находится один моль одноатомного идеального газа при температуре $T_0 = 330$ К, с другой стороны – вакуум. Пружина не деформирована (см. рис.). Поршень освобождают, после установления равновесия объем газа больше начального в $n = 3$ раза.



1. Найдите температуру T_1 газа в конечном состоянии. Теплоемкостью цилиндра и поршня следует пренебречь. Поршень свободно скользит в цилиндре.

2. Найдите перемещение S цилиндра в рассматриваемом процессе, если в начальном состоянии поршень находился на расстоянии $d = 15$ см от левого по рисунку основания цилиндра. Масса поршня равна массе цилиндра. Массы газа и пружины малы по сравнению с массами цилиндра и поршня.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

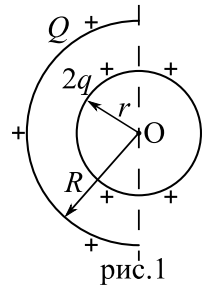
Вариант 10-02

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

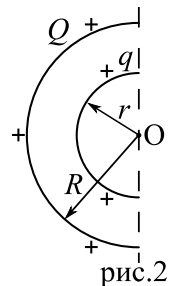
4. В цилиндре под поршнем при температуре 46°C находятся в равновесном состоянии: воздух, водяной пар и вода. Давление насыщенных паров воды при этой температуре $P_{\text{н}} = 10\text{ кПа}$. Число моль воздуха в два раза больше числа моль пара, масса воды равна массе пара. Объём смеси медленно изотермически увеличивают до тех пор, пока относительная влажность воздуха в цилиндре уменьшится до 20%.

1. Определите давление P влажного воздуха в цилиндре в конечном состоянии. Объём воды в начальном состоянии считайте пренебрежимо малым.

5. По поверхности непроводящей полусферы радиуса R однородно распределен заряд Q . По поверхности непроводящей сферы радиуса r однородно распределен заряд $2q$. Центр полусферы и центр сферы совпадают (см. рис.1), $Q, q > 0$.



1. Найдите силу F_1 взаимодействия сферы и полусферы. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k .
Половину сферы удаляют (см. рис. 2). Центры полусфер и плоскости максимальных сечений полусфер совпадают.
2. Найдите модуль E напряженности электрического поля в центре полусфер.
3. Найдите силу F_2 взаимодействия полусфер.

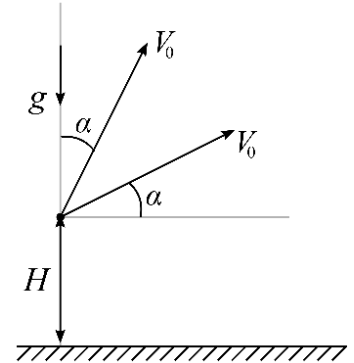


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-03

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. На высоте $H = 3,6$ м над горизонтальной площадкой фейерверк разрывается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью $V_0 = 17$ м/с. Вектор скорости первого осколка образует угол α с горизонтом, вектор скорости второго осколка образует угол α с вертикалью (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку скорости осколков параллельны.



1. Под каким углом φ к вертикали в этот момент движутся осколки?

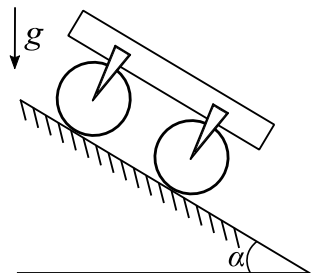
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

2. Найдите скорость V_1 первого осколка перед падением на площадку.

3. Найдите $\cos \alpha$.

4. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. По шероховатой наклонной плоскости клина, образующей угол α ($\cos \alpha = 0,8$) с горизонтом, скатывается без проскальзывания четырехколесная тележка (см. рис.). Масса тележки (включая массу всех колес) $M = 1,2$ кг, масса каждого колеса $m = M/12$ однородно распределена по ободу колеса. Клин покоится на горизонтальной плоскости. Масса клина равна массе тележки. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

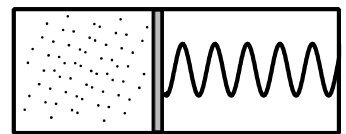


1. Найдите модуль a ускорения тележки.

2. Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на клин со стороны горизонтальной плоскости.

3. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое?

3. Теплоизолированный цилиндр лежит на гладкой горизонтальной плоскости. В цилиндре с одной стороны от закрепленного теплоизолированного поршня находится один моль одноатомного идеального газа при температуре $T_0 = 400$ К, с другой стороны – вакуум. Пружина не деформирована (см. рис.). Поршень освобождают, после установления равновесия объем газа больше начального в $n = 4$ раза.



1. Найдите температуру T_1 газа в конечном состоянии. Теплоемкостью цилиндра и поршня следует пренебречь. Поршень свободно скользит в цилиндре.

2. Найдите перемещение S цилиндра в рассматриваемом процессе, если в начальном состоянии поршень находился на расстоянии $d = 8$ см от левого по рисунку основания цилиндра. Масса поршня равна массе цилиндра. Считайте, что массы газа и пружины малы по сравнению с массой цилиндра и поршня.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-03

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

4. В цилиндре под поршнем при температуре 54°C находятся в равновесном состоянии: воздух, водяной пар и вода. Давление насыщенных паров воды при этой температуре $P_{\text{н}} = 15\text{ кПа}$. Число моль воздуха в три раза больше числа моль пара, масса воды в два раза больше массы пара. Объём смеси медленно изотермически увеличивают до тех пор, пока относительная влажность воздуха в цилиндре уменьшится до 50%.

1. Определите давление P влажного воздуха в цилиндре в конечном состоянии. Объём воды в начальном состоянии считайте пренебрежимо малым.

5. По поверхности непроводящей полусферы радиуса R однородно распределен заряд Q . По поверхности непроводящей сферы радиуса r однородно распределен заряд $3q$. Центр полусферы и центр сферы совпадают (см. рис.1), $Q, q > 0$.

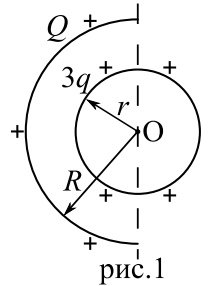


рис.1

1. Найдите силу F_1 взаимодействия сферы и полусферы. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k .

Половину сферы удаляют (см. рис. 2). Центры полусфер и плоскости максимальных сечений полусфер совпадают.

2. Найдите модуль E напряженности электрического поля в центре полусфер.

3. Найдите силу F_2 взаимодействия полусфер.

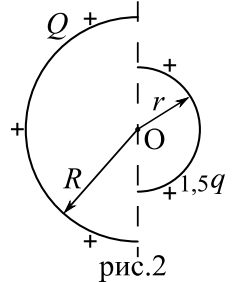


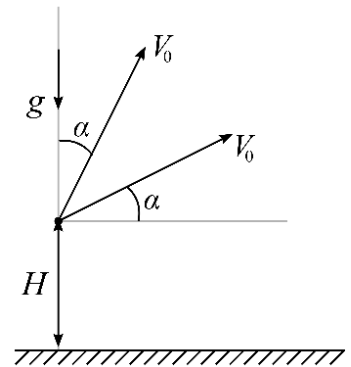
рис.2

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-04

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. На высоте $H = 33,75$ м над горизонтальной площадкой фейерверк разбивается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью $V_0 = 33$ м/с. Вектор скорости первого осколка образует угол α с горизонтом, вектор скорости второго осколка образует угол α с вертикалью (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку скорости осколков параллельны.



1. Под каким углом φ к вертикали в этот момент движутся осколки?

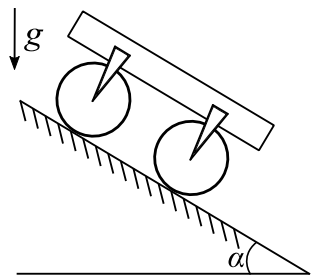
Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.

2. Найдите скорость V_1 первого осколка перед падением на площадку.

3. Найдите $\cos \alpha$.

4. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. По шероховатой наклонной плоскости клина, образующей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, скатывается без проскальзывания четырехколесная тележка (см. рис.). Масса тележки (включая массу всех колес) $M = 1,6$ кг, масса каждого колеса $m = M/16$ однородно распределена по ободу колеса. Клин покоится на горизонтальной плоскости. Масса клина равна массе тележки. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

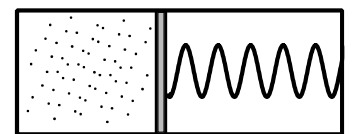


1. Найдите модуль a ускорения тележки.

2. Найдите силу $F_{тр}$ трения, действующую на клин со стороны горизонтальной плоскости.

3. При каких величинах коэффициента μ трения скольжения клина по горизонтальной плоскости клин будет находиться в покое?

3. Теплоизолированный цилиндр лежит на гладкой горизонтальной плоскости. В цилиндре с одной стороны от закрепленного теплоизолированного поршня находится один моль одноатомного идеального газа при температуре $T_0 = 380$ К, с другой стороны – вакуум. Пружина не деформирована (см. рис.). Поршень освобождают, после установления равновесия объем газа больше начального в $n = 5$ раз.



1. Найдите температуру T_1 газа в конечном состоянии. Теплоемкостью цилиндра и поршня следует пренебречь. Поршень свободно скользит в цилиндре.

2. Найдите перемещение S цилиндра в рассматриваемом процессе, если в начальном состоянии поршень находился на расстоянии $d = 7$ см от левого по рисунку основания цилиндра. Масса поршня равна массе цилиндра. Массы газа и пружины малы по сравнению с массами цилиндра и поршня.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

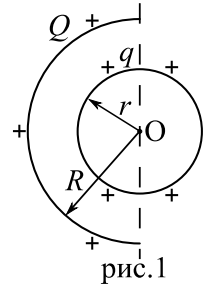
Вариант 10-04

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

4. В цилиндре под поршнем при температуре 60°C находятся в равновесном состоянии: воздух, водяной пар и вода. Давление насыщенных паров воды при этой температуре $P_{\text{н}} = 20 \text{ кПа}$. Число моль воздуха в четыре раза больше числа моль пара, масса воды в полтора раза больше массы пара. Объем смеси медленно изотермически увеличивают до тех пор, пока относительная влажность воздуха в цилиндре уменьшится до 25%.

1. Определите давление P влажного воздуха в цилиндре в конечном состоянии. Объем воды в начальном состоянии считайте пренебрежимо малым.

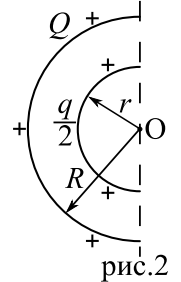
5. По поверхности непроводящей полусферы радиуса R однородно распределен заряд Q . По поверхности непроводящей сферы радиуса r однородно распределен заряд q . Центр полусферы и центр сферы совпадают (см. рис.1), $Q, q > 0$.



1. Найдите силу F_1 взаимодействия сферы и полусферы. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона k .

Половину сферы удаляют (см. рис. 2). Центры полусфер и плоскости максимальных сечений полусфер совпадают.

2. Найдите модуль E напряженности электрического поля в центре полусфер.
3. Найдите силу F_2 взаимодействия полусфер.

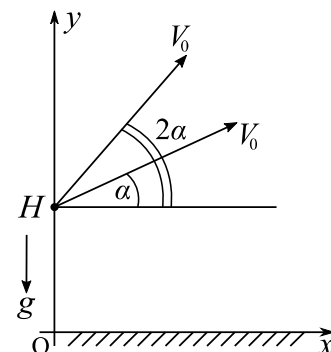


Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-05

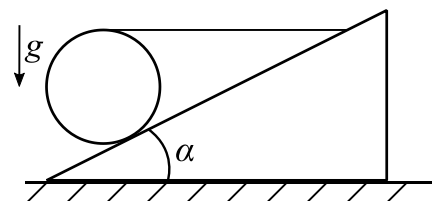
В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

1. На высоте H над горизонтальной площадкой фейерверк разбивается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью $V_0 = 10$ м/с. Вектор начальной скорости первого осколка образует с горизонтом угол α , вектор начальной скорости второго осколка образует с горизонтом угол 2α (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку векторы скорости осколков параллельны и образуют с вертикалью угол $\varphi = 45^\circ$.



1. Под каким углом α к горизонту стартовал первый осколок? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.
2. На какой высоте H произошел разрыв фейерверка?
3. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. Однородная тонкостенная труба массой $m = 2,4$ кг удерживается на шероховатой наклонной плоскости клина легкой горизонтальной нитью, прикрепленной к трубе (см. рис.). Наклонная плоскость образует с горизонтальной плоскостью угол α такой, что $\sin \alpha = 0,6$.



1. Найдите модуль T силы натяжения нити. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ось трубы параллельна горизонтальной плоскости. Нить обрывается. Труба катится по наклонной плоскости без проскальзывания с нулевой начальной скоростью, клин покоится.
2. Найдите горизонтальное перемещение S оси трубы за первую секунду движения трубы по клину.
3. С какой по модулю горизонтальной силой f_{TP} трения клин действует на горизонтальную плоскость?
4. При каком угле α модуль f_{TP} горизонтальной силы трения наибольший?
5. Найдите этот наибольший модуль $\tilde{f}_{TP}$ силы трения.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-05

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

3. Гелий находится в вертикальном теплоизолированном цилиндре под теплоизолированным поршнем. Количество вещества $\nu = 1$ моль. На поршень медленно насыпают песок. К тому моменту, когда внешние силы совершили над газом работу $\Delta A = 30$ Дж, давление газа увеличилось на $\delta = 2\%$.

1. Найдите температуру $\tilde{T}$ газа в этот момент. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Действие сил трения на поршень пренебрежимо мало.

4. В цилиндре под легким поршнем площадью $S = 100$ см² находится насыщенный водяной пар. Масса пара $M = 5$ г, давление пара $P = 100$ кПа. В цилиндр впрыскивают $m = 10$ г воды при температуре $t_0 = 0$ °С. Через некоторое время в цилиндре устанавливается равновесное состояние.

1. Найдите температуру t_1 по шкале Цельсия в цилиндре в этом равновесном состоянии. Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг. Считайте, что в теплообмене участвуют только водяной пар и вода. Внешнее давление не изменяется.

2. Найдите массу M_B воды в цилиндре в равновесном состоянии.

3. Найдите перемещение H поршня в процессе перехода системы из начального состояния в конечное. Молярная масса воды $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Изменение объема воды считайте пренебрежимо малым.

5. Тонкостенная заряженная металлическая сфера радиуса $R = 10$ см с толщиной стенки $d = 0,2$ см находится внутри заземленной проводящей сферы радиуса $2R$. Центры сфер совпадают. Потенциал сферы радиуса R равен $\varphi_0 = 9$ В.

1. Найдите заряд Q сферы радиуса R . Коэффициент пропорциональности в законе Кулона $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

2. Заземленную сферу удаляют. Рассмотрим заряд, находящийся на любой элементарной площадке ΔS ($\Delta S \ll R^2$) сферы радиуса R .

Выведите формулу для модуля ΔF силы, с которой остальные заряды сферы действуют на заряд рассматриваемой элементарной площадки ΔS .

3. Вычислите модуль F суммы таких сил, действующих на заряды всех элементарных площадок любой половины сферы радиуса R .

4. До какого максимального заряда $Q_{\max}$ можно зарядить сферу радиуса R , если предельная прочность на разрыв материала, из которого сделана сфера, равна $\sigma_{\text{ПРЕД}} = 2 \cdot 10^9$ Па?

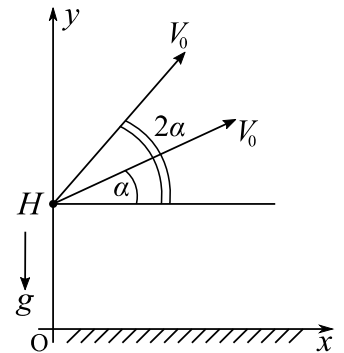
Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-06

В ответах всех задач допустимы обыкновенные дроби
и радикалы.

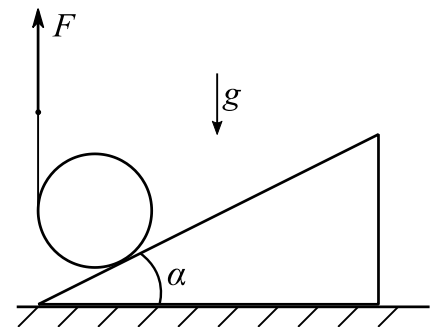
1. На высоте $H = 10$ м над горизонтальной площадкой фейерверк разрывается на множество осколков, два из которых движутся в одной вертикальной плоскости с одинаковой по модулю начальной скоростью V_0 .

Вектор начальной скорости первого осколка образует угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, вектор начальной скорости второго осколка образует угол 2α с горизонтом (см. рис.). За мгновение до падения первого осколка на горизонтальную площадку векторы скорости осколков параллельны и образуют с вертикалью угол φ .



1. Найдите угол φ . Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивление воздуха считайте пренебрежимо малым.
2. Найдите модуль V_0 начальной скорости осколков.
3. Найдите наибольшее расстояние d между осколками в процессе полета осколков.

2. На шероховатой наклонной плоскости клина, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтальной плоскостью, покоится однородная тонкостенная труба массой $m = 3$ кг. К трубе прикреплена легкая нить. Трубу удерживают в покое, прикладывая к концу нити вертикальную силу F (см. рис.).



1. Найдите модуль F силы натяжения нити. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ось трубы параллельна горизонтальной плоскости.

Силу F снимают. Труба катится по наклонной плоскости без проскальзывания с нулевой начальной скоростью, клин покоится.

2. За какое время T ось трубы переместится по вертикали на $H = 0,4$ м?
3. С какой по модулю горизонтальной силой $f_{тр}$ трения клин действует на горизонтальную плоскость?
4. При каком угле α модуль горизонтальной силы $f_{тр}$ трения наибольший?
5. Найдите этот наибольший модуль $\tilde{f}_{тр}$ силы трения.

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2026

Вариант 10-06

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

3. Гелий находится в вертикальном теплоизолированном цилиндре под теплоизолированным поршнем. Количество вещества $\nu = 5$ моль. Внешнее давление на поршень медленно уменьшают. К тому моменту, когда газ совершил работу $\Delta A = 200$ Дж, давление газа уменьшилось на $\delta = 4\%$.

1. Найдите температуру $\tilde{T}$ газа в этот момент. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Действие сил трения на поршень пренебрежимо мало.

4. В цилиндре под легким поршнем площадью $S = 200$ см² находится насыщенный водяной пар. Масса пара $M = 6$ г, давление пара $P = 100$ кПа. В цилиндр помещают льдинку массой $m = 5$ г. Температура льдинки $t_0 = 0$ °С. Через некоторое время в цилиндре устанавливается равновесное состояние.

1. Найдите температуру t_1 по шкале Цельсия в цилиндре в этом равновесном состоянии. Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,36 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6$ Дж/кг. Считайте, что в теплообмене участвуют только водяной пар, лед и вода. Внешнее давление не изменяется.

2. Найдите массу M_B воды в цилиндре в равновесном состоянии.

3. Найдите перемещение H поршня в процессе перехода системы из начального состояния в конечное. Молярная масса воды $\mu = 18$ г/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К). Объем льдинки пренебрежимо мал.

5. Тонкостенная заряженная металлическая сфера радиуса $R = 20$ см с толщиной стенки $d = 0,1$ см находится внутри заземленной проводящей сферы радиуса $3R$. Центры сфер совпадают. Потенциал внутренней сферы $\varphi_0 = 3$ В.

1. Найдите заряд Q_{3R} заземленной сферы. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

Заземленную сферу удаляют. Рассмотрим заряд, находящийся на любой элементарной площадке ΔS ($\Delta S \ll R^2$) сферы радиуса R .

2. Выведите формулу для модуля ΔF силы, с которой остальные заряды сферы радиуса R действуют на заряд рассматриваемой элементарной площадки ΔS .

3. Вычислите модуль F суммы таких сил, действующих на заряды всех элементарных площадок любой половины сферы радиуса R .

4. До какого максимального заряда Q_{MAX} можно зарядить сферу радиуса R , если предельная прочность на разрыв материала, из которого сделана сфера, равна $\sigma_{ПРЕД} = 4 \cdot 10^9$ Па?