

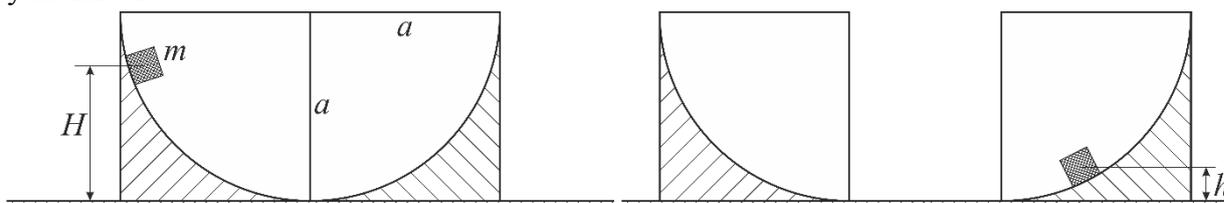
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2019 г.)
Физика. 10 класс

Вариант 1

Задача 1. (20 баллов). Капиллярную трубку с очень тонкими стенками прикрепили к коромыслу весов, после чего весы уравнили. К нижнему концу капилляра прикоснулись поверхностью воды. После этого пришлось уравнивать весы грузом массой $m = 0,13$ г. Определить радиус капилляра r . Коэффициент поверхностного натяжения воды (при температуре, когда был проведен эксперимент) $\alpha = 0,073$ Н/м. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

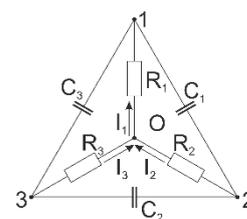
Задача 2. (20 баллов). Частица в прямоугольном сосуде, имевшая скорость V , столкнулась последовательно с тремя взаимно перпендикулярными стенками. Найти изменение вектора скорости частицы ΔV . Все столкновения считать абсолютно упругими.

Задача 3. (20 баллов). В половине куба с длиной ребра, a из материала с плотностью ρ сделана полусферическая выемка диаметра, a (см. рис.). Оставшуюся часть распилили пополам по вертикали и положили на гладкую горизонтальную поверхность. Небольшое тело массы m поместили на внутреннюю стенку первой половины на высоту H и отпустили. На какую высоту h тело поднимется на второй половине? Трение не учитывать.



Задача 4. (20 баллов). В ряде случаев молекулу газа позволительно представлять в виде шарика диаметра d . Найти число столкновений ν в единицу времени выделенной молекулы газа с другими молекулами. Средняя скорость относительного движения молекул газа $\langle V_{отн} \rangle$, концентрация молекул n .

Задача 5. (20 баллов). В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления, они одинаковы $R_1 = R_2 = R_3 = R$, известны токи I_1, I_2, I_3 и емкости конденсаторов C_1, C_2, C_3 . Найдите заряд на конденсаторе C_1 .



Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №1					
1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	20	100

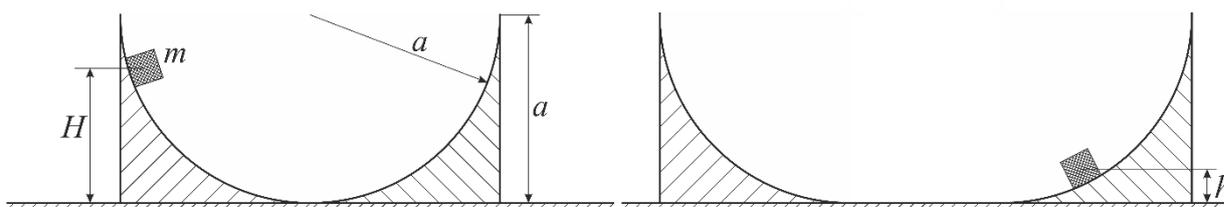
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2019 г.)
Физика. 10 класс

Вариант 2

Задача 1. (20 баллов). В спирт на незначительную глубину опущена трубка с диаметром внутреннего канала $d = 0,5$ мм. Определить вес P спирта, вошедшего в капилляр. Коэффициент поверхностного натяжения спирта (при температуре, когда был проведен эксперимент) $\alpha = 0,023$ Н/м.

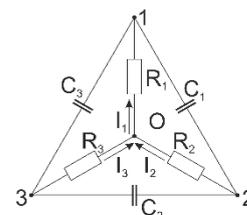
Задача 2. (20 баллов). Упругий теннисный мячик после удара ракеткой, имея скорость V_0 , отскочил сначала от пола, а затем, в течение промежутка времени τ , последовательно от двух взаимно перпендикулярных стенок спортивного зала. Найти вектор скорости мячика сразу после отскока от второй боковой стены. Все столкновения считать абсолютно упругими.

Задача 3. (20 баллов). В половине куба с длиной ребра, a из материала с плотностью ρ сделана цилиндрическая выемка диаметра, a (см. рис.). Оставшиеся части положили на гладкую горизонтальную поверхность. Небольшое тело массы m поместили на внутреннюю стенку первой части на высоту H и отпустили. На какую высоту h тело поднимется на второй части? Трение не учитывать.



Задача 4. (20 баллов). В ряде случаев молекулу газа позволительно представлять в виде шарика диаметра d . Найти время свободного пробега молекулы (среднее время между двумя последовательными столкновениями). Средняя скорость относительного движения молекул газа $\langle V_{отн} \rangle$, концентрация молекул n .

Задача 5. (20 баллов). В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления, они одинаковы $R_1 = R_2 = R_3 = R$, известны заряды на конденсаторах q_1, q_2, q_3 и емкости конденсаторов C_1, C_2, C_3 . Найдите ток I_1 .



Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №2					
1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	20	100

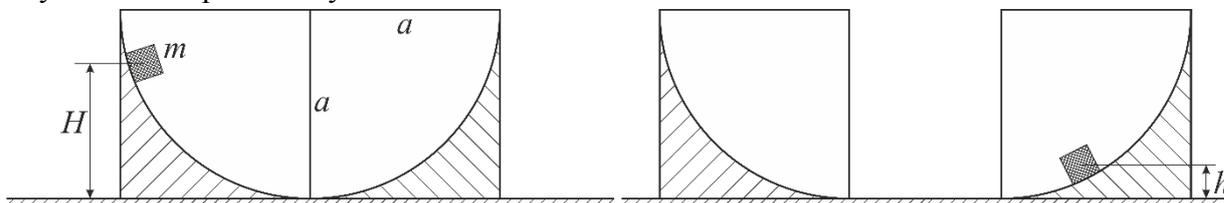
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2019 г.)
Физика. 10 класс

Вариант 3

Задача 1. (20 баллов). Какую силу F надо приложить к горизонтально расположенному кольцу цилиндрической формы высотой $h = 10$ мм, внутренним диаметром $d = 50$ мм, внешним диаметром $D = 52$ мм, чтобы оторвать его от поверхности воды. Коэффициент поверхностного натяжения воды (при температуре, когда был проведен эксперимент) $\alpha = 0,073$ Н/м. Плотность материала кольца $\rho = 2700$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

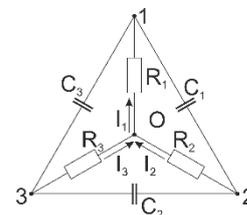
Задача 2. (20 баллов). Две молекулы в прямоугольном сосуде, в некоторый момент времени имеют скорости, векторы которых направлены под углом 120° друг к другу. Потом одна из молекул продолжает двигаться без столкновений, а вторая сталкивается последовательно с тремя взаимно перпендикулярными стенками сосуда. Найти угол между векторами скоростей молекул после этих столкновений. Все столкновения считать абсолютно упругими. Силой тяжести пренебречь.

Задача 3. (20 баллов). В половине куба с длиной ребра, a из материала с плотностью ρ сделана полусферическая выемка диаметра, a (см. рис.). Оставшуюся часть распилили пополам по вертикали и положили на гладкую горизонтальную поверхность. Небольшое тело массы m поместили на внутреннюю стенку первой половины на некоторую высоту отпустили. На второй половине тело поднимется на высоту h . С какой высоты H тело спускалось? Трение не учитывать.



Задача 4. (20 баллов). В ряде случаев молекулу газа позволительно представлять в виде шарика диаметра d . Найти среднюю скорость относительного движения молекул газа $\langle V_{отн} \rangle$. Число столкновений в единицу времени выделенной молекулы газа с другими молекулами ν , концентрация молекул n .

Задача 5. (20 баллов). В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления, они одинаковы $R_1 = R_2 = R_3 = R$, известны потенциалы в точках 1, 2, 3 ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 и емкости конденсаторов C_1, C_2, C_3 . Найдите потенциал в точке 0 ϕ_0 .



Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №3					
1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	20	100

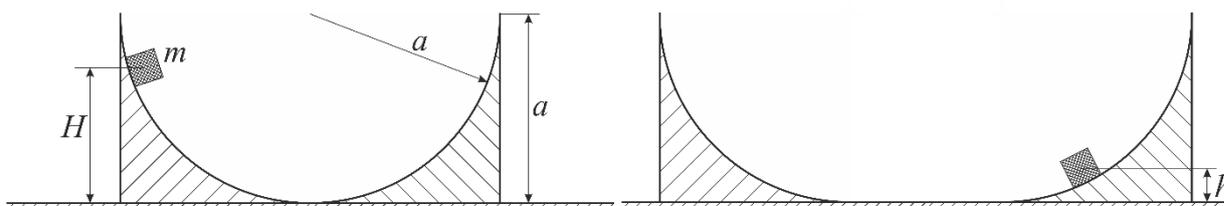
Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных организаций (2019 г.)
Физика. 10 класс

Вариант 4

Задача 1. (20 баллов). Чему равен коэффициент поверхностного натяжения жидкости α , если с помощью пипетки, имеющей кончик с внутренним диаметром $d = 0,4$ мм можно дозировать эту жидкость с точностью $\delta m = 0,01$ г? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

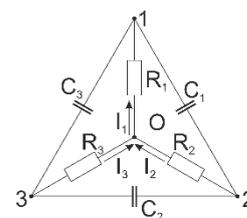
Задача 2. (20 баллов). Движущиеся параллельно частицы, каждая из которых имеет импульс P , сталкиваются последовательно с тремя взаимно перпендикулярными стенками отражателя. Найти силу F , действующую на отражатель, если за время τ от него отражается N частиц. Все столкновения считать абсолютно упругими.

Задача 3. (20 баллов). В половине куба с длиной ребра, a из материала с плотностью ρ сделана цилиндрическая выемка диаметра, a (см. рис.). Оставшиеся части положили на гладкую горизонтальную поверхность. Небольшое тело массы m поместили на внутреннюю стенку первой части на некоторую высоту отпустили. На второй части тело поднимется на высоту h . С какой высоты H тело спускалось? Трение не учитывать.



Задача 4. (20 баллов). В ряде случаев молекулу газа позволительно представлять в виде шарика диаметра d . Найти среднюю скорость относительного движения молекул газа $\langle V_{\text{отн}} \rangle$. Время свободного пробега молекулы (среднее время между двумя последовательными столкновениями) τ , концентрация молекул n .

Задача 5. (20 баллов). В схеме, изображенной на рисунке, известны сопротивления, они одинаковы $R_1 = R_2 = R_3 = R$, известны заряды на конденсаторах q_1, q_2, q_3 и емкости конденсаторов C_1, C_2, C_3 . Найдите ток I_3 .



Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

До начала решения задач просьба нарисовать на первой странице чистовика таблицу

Вариант №4					
1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	20	100