

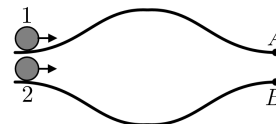


Задачи для 8 класса

Отборочный этап проводится в формате **онлайн-теста** (то есть требуются **только ответы**). Последний день сдачи — **29 ноября**.

Вся информация об олимпиаде и инструкция по участию — на странице formulo.org/ru/olymp/2022-phys-ru/. Число в квадратных скобках (например, [3]) обозначает номер поля, в которое надо вводить ответ на данный вопрос. Во всех ответах размерности вводить не требуется.

8.1. (2 балла) Два одинаковых колобка катятся с одинаковыми скоростями по параллельным горизонтальным дорожкам. На пути первого колобка — горка, на пути второго — ямка (см. рисунок). Высота горки и глубина ямки одинаковы. Оба колобка преодолели препятствия и оказались в точках A и B соответственно.



[1] Сравните скорости колобков в точках A и B :

A) $v_1 > v_2$,

B) $v_1 = v_2$,

C) $v_1 < v_2$.

[2] Сравните времена, затраченные колобками на преодоления препятствий:

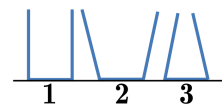
A) $t_1 > t_2$,

B) $t_1 = t_2$,

C) $t_1 < t_2$.

Проскальзывания при движении колобков отсутствуют. В обоих вопросах в ответе укажите только **букву** правильного варианта. (С. А. Старовойтов)

8.2. (3 балла) В три стеклянных стаканчика, осевые сечения которых представлены на рисунке, влили одинаковый объём воды так, что вода из стаканчиков не выливалась.



[3] Выберите из предложенных верный ответ для гидростатических давлений воды (p_1, p_2, p_3) на дно стаканчиков:

A) $p_1 = p_2 = p_3$,

B) $p_2 > p_1 > p_3$,

C) $p_3 > p_1 > p_2$.

[4] Выберите из предложенных верный ответ для величин сил давления (F_1, F_2, F_3) стаканчиков с водой на горизонтальную поверхность основания:

A) $F_1 = F_2 = F_3$,

B) $F_2 > F_1 > F_3$,

C) $F_3 > F_1 > F_2$.

Высота стаканчиков, диаметр основания и толщина стеклянных стенок одинаковы. Угол наклона боковых стенок больше 45° . В обоих вопросах в ответе укажите только **букву** правильного варианта. (С. А. Старовойтов)

8.3. (3 балла) Турист Николай Петрович опоздал на 5 минут к отплытию своего теплохода, отправившегося вниз по реке. На счастье хозяин быстрого катера согласился помочь Николаю Петровичу. Догнав теплоход и высадив незадачливого туриста, катер тут же отправился в обратный путь.

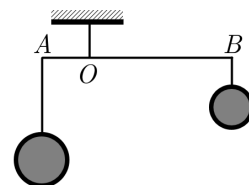


[5] Сколько времени прошло с момента отплытия катера до его возвращения? Ответ дайте в минутах.

Считайте, что скорость теплохода относительно воды в 3 раза больше скорости течения реки, а скорость катера — в 5 раз. (С. А. Старовойтов)

8.4. (4 балла) Шарики, сделанные из разных материалов, уравновесили на рычаге. Объём шара слева в 1,25 раза больше объёма шара справа, а плечо AO в 2,5 раза меньше плеча OB .

[6] На сколько надо увеличить объём правого шара, чтоб при помещении всей системы в воду равновесие на нарушилось, если его плотность в два раза больше плотности воды? Ответ дайте в процентах, округлив до целых. (М. А. Крупина)



8.5. (2 балла) Мальчики (тройняшки) построили плот. Когда они забрались на плот все вместе, плот погрузился в воду полностью. А вот если кататься вдвоём, то плот погружается в воду на $\eta = 0,8$ своей толщины.

[7] Определите плотность дерева, из которого сделан плот. Ответ дайте в $\text{кг}/\text{м}^3$, округлив до целых.

Замечание. Плотность воды — $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, толщина плота $h = 20 \text{ см}$.

(Т. В. Воробьева, С. А. Старовойтов)



8.6. (3 балла) Открыв банку со сгущёнкой и съев половину, Славик подумал, что неплохо было бы сварить остаток. Опустив банку в кипящую воду, Славик заметил, что банка погрузилась в воду на $5/6$ своего объёма. Время шло, сгущёнка всё не темнела, и Славик съел ещё четверть банки. Теперь банка плавала, погрузившись наполовину.

[8] Сколько весила полная банка, если её объём равен 300 мл ? Ответ дайте в килограммах с точностью до сотых.

Замечание. Считайте банку тонкостенной.



(Т. А. Андреева)

8.7. (2 балла) Три цилиндрических сообщающихся сосуда в виде буквы «Ш» наполнены растительным маслом плотностью $900 \text{ кг}/\text{м}^3$ и закрыты невесомыми тонкими поршнями. Сечение каждого из сосудов равно 60 см^2 . На поршень, закрывающий средний сосуд, кладут грузик массой 600 г .

[9] На какую высоту (по отношению к первоначальному уровню) поднимутся после этого поршни в крайних сосудах? Ответ дайте в миллиметрах, округлив до целых.

Замечание. Трением поршней о стенки сосудов пренебрегите.

(С. А. Старовойтов)

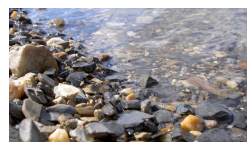


8.8. (4 балла) Мама привела малыша на берег реки. Солнце нагрело камни до 40°C , но вода в реке была холодной (18°C). Чтобы искупать малыша, мать набрала в ведёрко 5 л воды и стала греть её, опуская в ведёрко камни. Чтобы вода не выплёскивалась, она клала в ведро только один камень, ждала, пока температуры выровняются, вынимала камень и клала следующий.

[10] Какой будет температура воды, когда из неё достанут четвёртый камень?

[11] До какой температуры нагрелась бы вода, если все 4 камня можно было бы положить в ведёрко одновременно?

Оба ответа дайте в градусах Цельсия, округлив до целых (округляйте только окончательный результат). Масса каждого камня равна $2,8 \text{ кг}$, удельная теплоёмкость — $900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$, удельная теплоёмкость воды — $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$.



(Т. А. Андреева)

8.9. (3 балла) В котле паровоза вода с начальной температурой 20°C доводится до кипения, испаряется и в пароперегревателе нагревается до 300°C . Перегретый пар поступает в паровую машину, коэффициент полезного действия которой равен 30% .

[12] Чему равна мощность паровой машины, если расход воды равен $7,2 \text{ м}^3/\text{ч}$? Ответ дайте в МВт, округлив до целых.

Замечание. Удельная теплоёмкость воды — $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$, удельная теплота парообразования воды — $2,3 \text{ МДж}/\text{кг}$, средняя теплоёмкость водяного пара в диапазоне $100\text{--}300^\circ\text{C}$ равна $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$.

(Т. А. Андреева)





Задачи для 9 класса

Отборочный этап проводится в формате **онлайн-теста** (то есть требуются **только ответы**). Последний день сдачи — **29 ноября**.

Вся информация об олимпиаде и инструкция по участию — на странице formulo.org/ru/olymp/2022-phys-ru/. Число в квадратных скобках (например, [3]) обозначает номер поля, в которое надо вводить ответ на данный вопрос. Во всех ответах размерности вводить не требуется.

9.1. (3 балла) Поезд, отправившийся с вокзала Кингс-Кросс, $1/8$ часть пути прошёл со скоростью $v_1 = 52$ км/ч. Средняя скорость поезда на всём пути оказалась равной $\langle v \rangle = 34$ км/ч.

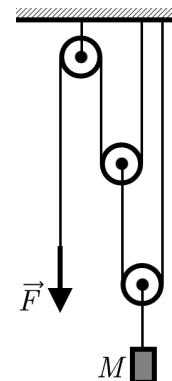
- [1] С какой постоянной скоростью поезд двигался на оставшейся части пути, если известно, что $1/10$ часть всего времени движения поезд стоял, пропуская экспресс из Хогвартса? Ответ дайте в км/ч, округлив до десятых. (Т. А. Андреева)



9.2. (3 балла) Груз массой $M = 10$ кг поднимают, используя систему блоков, показанную на рисунке. К канату в течение 2 с прикладывали постоянную силу 50 Н, потом канат случайно отпустили и смогли поймать только спустя 4 с, после чего понадобилось ещё 5 с, чтобы, прикладывая ту же силу, всё-таки поднять груз на необходимую высоту.

- [2] На какую высоту был поднят груз от его начального положения? Ответ дайте в метрах.

Замечание. Трением в блоках и сопротивлением воздуха пренебрегите, блоки считайте невесомыми, нити — лёгкими и нерастяжимыми, участки нитей, не лежащие на блоках — вертикальными. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с². (М. А. Крупина)



9.3. (3 балла) Дети катаются на санках. Андрей тащит санки с Машей за верёвку под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, а Петя толкает такие же санки с Дашей, направляя силу $F_2 = 140$ Н вниз под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.

- [3] Какую силу F_1 должен прикладывать Андрей, чтобы девочки двигались с одинаковым ускорением? Ответ дайте в Ньютонах, округлив до целых.

Масса Маши вместе с санками $m_1 = 40$ кг, масса Даши вместе с санками $m_2 = 35$ кг. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с². Коэффициент трения $\mu = 0,20$.

(М. А. Крупина, С. А. Старовойтов)

9.4. (3 балла) Дед Мазай спасает 7 зайцев в весеннее половодье. Испуганные зайцы сидят на корме лодки, а дед Мазай стоит на носу. Длина лодки — 3,4 м, масса — 110 кг. Масса дедушки в тулупе — 90 кг.

Недалеко от берега лодка остановилась, Мазай и зайцы поменялись местами: дедушка оказался на корме, а зайцы на носу лодки. В результате лодка приблизилась к берегу на 1 м.

- [4] Найдите среднюю массу зайца. Ответ дайте в килограммах, округлив до десятых.

(Т. А. Андреева)



9.5. (4 балла) Тонкостенный цилиндрический стакан, на $1/4$ наполненный кленовым сиропом, плавает в сосуде с водой, погрузившись до середины. Тот же стакан, но наполненный на $1/2$ водой, плавает в сосуде с сиропом, также погрузившись до середины.

[5] Какую часть стакана можно наполнить сиропом, чтобы он не утонул в воде?

[6] И какую часть стакана можно наполнить сиропом, чтобы он не утонул в сиропе?

Оба ответа дайте в виде десятичных дробей с округлением до тысячных. (Т. А. Андреева)



9.6. (3 балла) Два спутника движутся по круговым орбитам в противоположных направлениях вокруг планеты Шелезяка с линейными скоростями $v_1 = 5$ км/с и $v_2 = 8$ км/с. Радиус планеты равен $R = 17,4$ тыс. км, ускорение свободного падения на её поверхности $g = 14$ м/с².



[7] Найдите интервал времени, через который спутники периодически сближаются друг с другом на минимальное расстояние. Результат выразите в часах, округлив до десятых.

(М. П. Коробков, Т. А. Андреева)

9.7. (4 балла) Рита и Маруся сварили 2 литра клюквенного морса. До прихода гостей оставалось совсем немного времени, а морс всё ещё был тёплым (40°C). Девочки хотели охладить его побыстрее с помощью 20 пластмассовых шариков со льдом (-20°C), но поспорили и разделили морс и шарики между собой поровну. Рита положила сразу все шарики в морс, а Маруся разлила морс в два одинаковых кувшина и положила шарики в один из них, подождала, помешивая морс, пока температуры шариков и морса сравняются, и переложила их во второй кувшин. Когда температуры снова сравнялись, Маруся слила морс в один большой кувшин.



[8] Чей морс оказался в итоге холоднее? В ответе укажите **букву** Р, если у Риты, или М, если у Маруси.

[9] На сколько градусов морс оказался холоднее? Ответ округлите до целых.

Масса льда в одном шарике — 20 граммов.

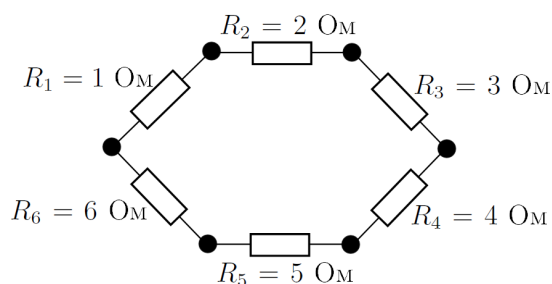
Замечание. Удельная теплоёмкость воды (и морса) — $4,2 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$, удельная теплоёмкость льда — $2,0 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$, удельная теплота плавления льда — 340 кДж/кг . (Т. А. Андреева)

9.8. (2 балла) В котле паровоза вода с начальной температурой 20°C доводится до кипения, испаряется и в пароперегревателе нагревается до 300°C . Перегретый пар поступает в паровую машину, коэффициент полезного действия которой равен 30%.

[10] Чему равна мощность паровой машины, если расход воды равен $7,2 \text{ м}^3/\text{ч}$? Ответ дайте в МВт, округлив до целых.

Замечание. Удельная теплоёмкость воды — $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$, удельная теплота парообразования воды — $2,3 \text{ МДж/кг}$, средняя теплоёмкость водяного пара в диапазоне $100\text{--}300^\circ\text{C}$ равна $4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$. (Т. А. Андреева)

9.9. (3 балла) Шесть резисторов сопротивлениями $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_5 = 5 \text{ Ом}$ и $R_6 = 6 \text{ Ом}$ соединены последовательно и замкнуты кольцом. К двум контактам получившейся цепи (чёрные точки на рисунке) подключили источник постоянного напряжения так, что сопротивление цепи между этими контактами **максимально**. Напряжение источника $U = 36 \text{ В}$.



[11] Найдите мощность P_3 , выделяющуюся на резисторе R_3 . Ответ приведите в Вт, округлив до целых. (С. А. Старовойтов)



Задачи для 10 класса

Отборочный этап проводится в формате **онлайн-теста** (то есть требуются **только ответы**). Последний день сдачи — **29 ноября**.

Вся информация об олимпиаде и инструкция по участию — на странице formulo.org/ru/olymp/2022-phys-ru/. Число в квадратных скобках (например, [3]) обозначает номер поля, в которое надо вводить ответ на данный вопрос. Во всех ответах размерности вводить не требуется.

10.1. (3 балла) Из открывшихся первой и последней дверей прибывшего на станцию поезда вышли Шерлок Холмс и профессор Мориарти и направились навстречу друг другу с постоянной скоростью. После завершения посадки пассажиров поезд начал двигаться с постоянным ускорением 1 м/с^2 и через 12 с последний вагон проехал мимо профессора Мориарти, а ещё через 2 с — мимо Шерлока Холмса. Длина поезда и платформы равны 172 м .



- [1] На каком расстоянии друг от друга находились Шерлок Холмс и профессор Мориарти в момент, когда последний вагон поезда покинул станцию? Ответ дайте в метрах, округлив до целых.
(Т. А. Андреева)

10.2. (2 балла) Клифф-дайвер прыгнул в воду с 29-метровой скалы. Когда он пролетел первые 10 м , с уступа скалы в воду упал зритель.

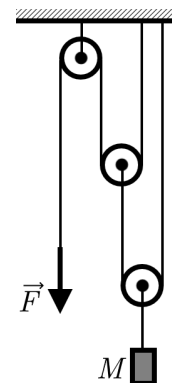
- [2] На какой высоте находится уступ, если спортсмен и зритель коснулись воды одновременно? Ответ дайте в метрах, округлив до целых.

Замечание. Клифф-дайвинг — это прыжки в воду с естественных вышек — например, скал. Считайте, что начальная скорость прыгуна равна нулю. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха пренебрегите.
(Т. А. Андреева)

10.3. (3 балла) Груз массой $M = 10 \text{ кг}$ поднимают, используя систему блоков, показанную на рисунке. К канату в течение 2 с прикладывали постоянную силу 50 Н , потом канат случайно отпустили и смогли поймать только спустя 4 с , после чего понадобилось ещё 5 с , чтобы, прикладывая ту же силу, всё-таки поднять груз на необходимую высоту.

- [3] На какую высоту был поднят груз от его начального положения? Ответ дайте в метрах.

Замечание. Трением в блоках и сопротивлением воздуха пренебрегите, блоки считайте невесомыми, нити — лёгкими и нерастяжимыми, участки нитей, не лежащие на блоках — вертикальными. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 .
(М. А. Крупина)



10.4. (2 балла) Дети катаются на санках. Андрей тащит санки с Машей за верёвку под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, а Петя толкает такие же санки с Дашей, направляя силу $F_2 = 140$ Н вниз под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.

[4] Какую силу F_1 должен прикладывать Андрей, чтобы девочки двигались с одинаковым ускорением? Ответ дайте в Ньютонах, округлив до целых.

Масса Маши вместе с санками $m_1 = 40$ кг, масса Даши вместе с санками $m_2 = 35$ кг. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с². Коэффициент трения $\mu = 0,20$.

(М. А. Крупина, С. А. Старовойтов)

10.5. (3 балла) Стекланный тонкостенный стакан плавает в сосуде с водой. В него медленно вливают сироп, пока стакан не погрузится в воду ровно до середины. Сиропом при этом оказывается заполнена четверть стакана. Второй такой же стакан, заполненный до половины водой, плавает в сиропе, погрузившись до середины.

[5] Какая часть второго стакана будет погружена в сироп, если в него вылить содержимое первого стакана? Ответ дайте в виде десятичной дроби с точностью до сотых.

(Т. А. Андреева)

10.6. (3 балла) Два спутника движутся по круговым орбитам в противоположных направлениях вокруг планеты Шелезяка с линейными скоростями $v_1 = 5$ км/с и $v_2 = 8$ км/с. Радиус планеты равен $R = 17,4$ тыс. км, ускорение свободного падения на её поверхности $g = 14$ м/с².



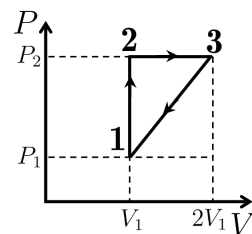
[6] Найдите интервал времени, через который спутники периодически сближаются друг с другом на минимальное расстояние. Результат выразите в часах, округлив до десятых.

(М. П. Коробков, Т. А. Андреева)

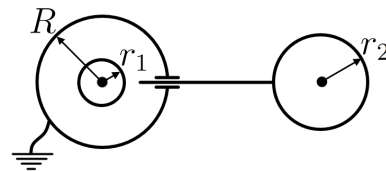
10.7. (3 балла) На рисунке приведён цикл, проводимый с одноатомным идеальным газом. Известно, что КПД цикла Карно, проводимого в том же диапазоне температур, равен 64%, а при изобарном расширении объём газа увеличивается в 2 раза.

[7] Определите КПД цикла. Ответ приведите в процентах с точностью до десятых.

(С. А. Старовойтов)



10.8. (4 балла) Двум металлическим шарам радиусами $r_1 = 10$ см и $r_2 = 20$ см сообщили заряды $q_1 = 0,6$ мкКл и $q_2 = 1,5$ мкКл, а потом соединили их тонким проводом. После этого шар радиусом r_1 помещают внутрь металлической сферы радиусом $R = 3r_1$, и эту сферу заземляют.



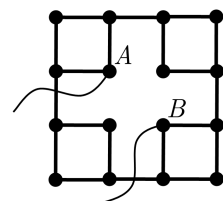
[8] Какой заряд пройдёт по соединительному проводу при заземлении сферы? Ответ дайте в мкКл, округлив до десятых.

Замечание. Расстояние между центрами шаров много больше их радиусов. (М. А. Крупина)

10.9. (3 балла) Электрическая цепь состоит из одинаковых проводников сопротивлением $R = 10$ Ом, образующих сетку (см. рисунок). К узлам А и В подключён омметр.

[9] Определите его показания. Ответ дайте в Омах с точностью до целых.

(М. П. Коробков, Т. А. Андреева)





Задачи для 11 класса

Отборочный этап проводится в формате **онлайн-теста** (то есть требуются **только ответы**). Последний день сдачи — **29 ноября**.

Вся информация об олимпиаде и инструкция по участию — на странице formulo.org/ru/olymp/2022-phys-ru/. Число в квадратных скобках (например, [3]) обозначает номер поля, в которое надо вводить ответ на данный вопрос. Во всех ответах размерности вводить не требуется.

11.1. (3 балла) Из открывшихся первой и последней дверей прибывшего на станцию поезда вышли Шерлок Холмс и профессор Мориарти и направились навстречу друг другу с постоянной скоростью. После завершения посадки пассажиров поезд начал двигаться с постоянным ускорением 1 м/с^2 и через 12 с последний вагон проехал мимо профессора Мориарти, а ещё через 2 с — мимо Шерлока Холмса. Длина поезда и платформы равны 172 м .



- [1] На каком расстоянии друг от друга находились Шерлок Холмс и профессор Мориарти в момент, когда последний вагон поезда покинул станцию? Ответ дайте в метрах, округлив до целых. (Т. А. Андреева)

11.2. (3 балла) Спортсмен-толкатель ядра, стоя на горизонтальной поверхности, толкнул ядро со скоростью 12 м/с под углом 30° к горизонту.

- [2] Чему будет равен радиус кривизны траектории ядра через 1 с после броска? Ответ приведите в метрах с точностью до десятых.

Замечание. Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха пренебрегите. (М. А. Крупина)

11.3. (2 балла) На краях открытой сцены на расстоянии 6 м установлены две акустические системы. Из-за ошибки звукооператора они «загудели». Зритель, находившийся напротив центра сцены на расстоянии 20 м от неё, обнаружил, что если он смещается из своего начального положения влево или вправо на 2 м , то громкость звука оказывается наименьшей.



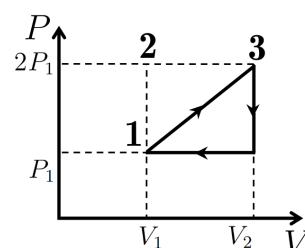
- [3] На какой частоте «гудели» акустические системы? Ответ приведите в Гц с точностью до целых.

Скорость звука в воздухе была равна 345 м/с .

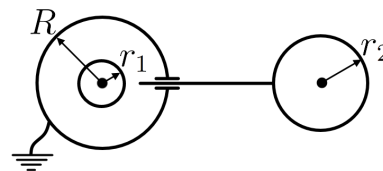
(Т. А. Андреева)

11.4. (3 балла) На рисунке приведён цикл, проводимый с одноатомным идеальным газом. Известно, что КПД цикла Карно, проводимого в том же диапазоне температур, равен 64% , в изохорном процессе давление газа уменьшается в 2 раза.

- [4] Определите КПД цикла. Ответ приведите в процентах с точностью до десятых. (С. А. Старовойтов)



11.5. (4 балла) Двум металлическим шарам радиусами $r_1 = 10$ см и $r_2 = 20$ см сообщили заряды $q_1 = 0,6$ мкКл и $q_2 = 1,5$ мкКл, а потом соединили их тонким проводом. После этого шар радиусом r_1 помещают внутрь металлической сферы радиусом $R = 3r_1$, и эту сферу заземляют.



[5] Какой заряд пройдет по соединительному проводу при заземлении сферы? Ответ дайте в мкКл, округлив до десятых.

Замечание. Расстояние между центрами шаров много больше их радиусов. (М. А. Крупина)

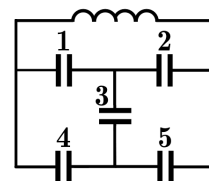
11.6. (3 балла) Раздобыв на захваченном корабле бочонок дицианоурата калия, Джек Воробей решил изготовить несколько сотен фальшивых золотых монет из давно лежащих в заброшенном сундуке медяков какой-то древней забытой страны. Он тщательно измерил монеты — все они имели диаметр 22 мм и толщину 1,5 мм. В качестве источника тока для гальванического покрытия монет золотом Джек взял 11 гигантских электрических скатов, каждый из которых мог давать ток 50 мА в течение 2 часов.



[6] Сколько монет удалось позолотить Джеку, если слой наносимого им золота имел толщину 4,5 мкм? Ответ дайте в виде целого числа.

Замечание. Электрохимический эквивалент золота в этом процессе равен 2,04 мг/Кл, плотность золота — 19,3 г/см³.

11.7. (4 балла) Катушка с числом витков $N = 1000$ и диаметром $d = 1$ см помещена в однородное магнитное поле, параллельное её оси. Индукция поля равномерно возрастает со скоростью $B_0 = 0,01$ Тл/с. Концы катушки замкнуты на батарею из пяти одинаковых конденсаторов общей ёмкостью $C = 1$ мкФ.



[7] Найдите заряд Q_5 на пятом конденсаторе. Ответ дайте в нКл с точностью до сотых.

(В. В. Кузьмичев, С. А. Старовойтов)

11.8. (3 балла) α -частица, летевшая со скоростью $V_x = 2 \cdot 10^5$ м/с вдоль оси OX , попадает в область пространства, где присутствуют однородные электрическое и магнитное поля, причём и напряжённость электрического поля, и индукция магнитного поля направлены вдоль оси OY . $E = 1000$ В/м, $B = 0,5$ Тл.

[8] Во сколько раз изменится величина скорости частицы, когда она сделает $N = 20$ оборотов вокруг оси OY ? Ответ дайте в виде числа с точностью до десятых.

(С. А. Старовойтов)

11.9. (3 балла) Плоский тонкий предмет был расположен параллельно плоскости тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 10 см. Линзу заменили на собирающую с таким же фокусным расстоянием.

[9] Куда нужно переместить предмет вдоль главной оптической оси так, чтобы размер его изображения не изменился? В ответе укажите один **знак**: «+», если передвинуть к линзе, или «−», если от линзы.

[10] На какое расстояние нужно передвинуть предмет вдоль главной оптической оси так, чтобы размер его изображения не изменился? Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

(С. А. Старовойтов)