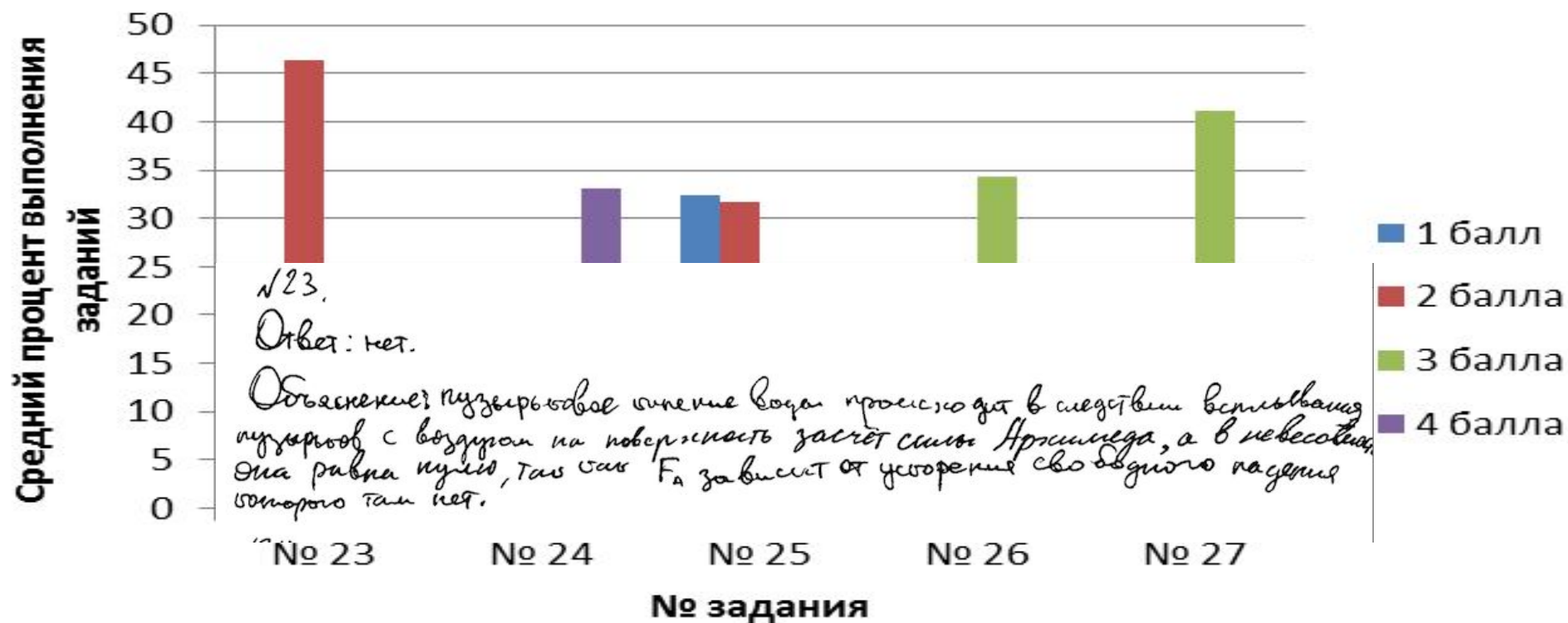


# Результаты выполнения заданий с развёрнутым ответом (№ 23 - 27)



№ 23

№ 24

№ 25

№ 26

№ 27

30,55%

22,27%

39,56%

50,38%

35,35%

# Часть 2

**№ 22, 24 (2 балла):** Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование

**№ 23 (4 балла):** В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы

**№№ 25, 26 (3 балла):** Необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу

# Критерии оценивания задания № 22

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ в явном виде не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

# Задание № 22 из демоверсии 2016

№ 22 Как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда внутриоблачной молнии при механизме электризации, описанном в тексте? Ответ поясните.

## Вариант возможного ответа

1. Сверху вниз.
2. Согласно описанию в тексте верхняя часть облака содержит преимущественно мелкие частицы, имеющие избыточный положительный заряд. Внизу облака накапливаются крупные частицы, имеющие избыточный отрицательный заряд. За направление электрического тока принимается направление движения в электрическом поле, создаваемом током, свободной положительно заряженной частицы.

ЭЛ. ТОК № 23

ВНУТРИ ОБЛОЧНЫЙ И ~~ТАК~~ НАПРАВЛЕН С ВЕРХУ ВНИЗ, ТАК КАК ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫЕ КАПЛИ ИЛИ КРИСТАЛЛЫ НАХОДЯТСЯ В ВЕРХУ ОБЛАКА, А ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ В НИЗУ. НАПРАВЛЕНИЕ ЭЛ. ТОКА ПРИНЯТО С ЧИТАТЬ ОНАТ ~~ПОЛОЖИТЕЛЬНО~~ ПЛЮСА К МИНУС

№ 23  
сверху вниз

Электрический ток направлен сверху вниз т.к. заряженные облака несут под собой разноименный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и Землей создается сильное электрическое поле.

23. Электрический ток разряда направлен сверху вниз, т.е. мелкие положительные заряды при помощи восходящих потоков воздуха сосредотачиваются в верхней части облака, а отрицательные - крупные в нижней, то образуются

№ 23.

Как описано в тексте, мелкие жгучие шарики, находящиеся в жидком или твердом состоянии, сталкиваются при столкновении с ионами атмосферного воздуха. Если, мелкие капли, имеющие положительный заряд, в грозовом облаке, восходящими потоками воздуха поднимаются вверх (к вершине облака), а крупные капли, имеющие отрицательный заряд, они же опускаются к основанию облака. Известно, это ток направляется от "+" к "-". Поэтому при молниевом разряде электрический ток направлен сверху вниз (от положительных, имеющих "+" заряд, к каплям, имеющих "-" заряд)



## ***Зависимость давления насыщенного водяного пара от температуры***

Кипением называется процесс образования большого числа пузырьков пара, происходящий по всему объёму жидкости и на её поверхности при нагревании. На самом деле эти пузырьки присутствуют в жидкости всегда, но их размеры растут, и они становятся заметны только при кипении. Пузырьки расширяются и под действием выталкивающей силы Архимеда отрываются от дна, всплывают и лопаются на поверхности.

Кипение начинается при той температуре, когда пузырьки газа имеют возможность расширяться, а это происходит, если давление насыщенного пара вырастет до атмосферного давления. Таким образом, температура кипения – это температура, при которой давление насыщенного пара данной жидкости равно атмосферному давлению (давлению над поверхностью жидкости).

*Задание №0E0C27*

**Можно ли наблюдать процесс пузырькового кипения воды на космической станции в условиях невесомости? Ответ поясните.**

# Вариант ответа

Образец возможного ответа

1. Нельзя.
2. При пузырьковом кипении сила Архимеда выталкивает растущие пузырьки пара к поверхности. Сила Архимеда возникает из-за разности гидростатического давления воды на разных глубинах. В условиях невесомости гидростатическое давление внутри жидкости отсутствует, и сила Архимеда равна нулю.

№23.

Ответ: нет.

Объяснение? пузырьковое кипение воды происходит в следствии всплывания пузырьков с воздухом на поверхность за счет силы Архимеда, а в невесомости она равна нулю, так как  $F_A$  зависит от ускорения свободного падения которого там нет.

23 Нельзя, так как кипение начинается при той температуре, когда давление насыщенного пара вырастет до атмосферного давления, а на космической станции атмосферное давление равно нулю.

№23 Нет, нельзя, т.к. кипение начинается при такой температуре, когда пузырьки имеют возможность расширяться, а это происходит, если давление насыщенного пара вырастет до атмосферного давления. На космической станции нет атмосферного давления.

23) Да, можно, так как при нагревании все равно будет наблюдаться процесс образования большого числа пузырьков пара.



25

В какую погоду – тихую или ветреную – человек переносит мороз легче?  
 Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. В тихую погоду мороз переносится легче.
2. Ощущение большего или меньшего холода связано с интенсивностью передачи тепла телом в окружающую среду. В ветреную погоду от лица (от тела) за одно и то же время отнимается гораздо больше тепла, нежели в тихую погоду. В тихую погоду образующийся у поверхности тела слой тёплого влажного воздуха не так быстро сменяется новой порцией холодного воздуха.

№ 25

Ответ: В тихую. Так как в ветреную погоду на нас действует не только температура воздуха, а еще и сила ветра, которая сильнее охлаждает наше тело. ~~\_\_\_\_\_~~

№ 25. В тихую, так как в ветреную погоду в воздухе с большой скоростью переносятся замёрзшие частички воды, которые, попадая на кожу человека, нагреваясь и испаряясь, создают ощущение ещё большего холода, а так же сталкиваясь с кожей человека на большой скорости, повреждают её.

№ 25.

Турция. ~~В~~ Так, как в восточную погоду ветер поднимает снег и он лежит в шур, и следовательно из-за этого ничего не видно ~~в шур~~ в окружающих нас шуре, и человеку легче преодолеть турецкую погоду, чем восточную погоду, так как в восточную погоду чем в шуре.

№ 25.

Турция. ~~В~~ Так, как в восточную погоду ветер поднимает снег и он лежит в шур, и следовательно из-за этого ничего не видно ~~в шур~~ в окружающих нас шуре, и человеку легче преодолеть турецкую погоду, чем восточную погоду, так как в восточную погоду чем в шуре.

25 На рычажных весах уравновешены два сплошных шара: мраморный и железный. Нарушится ли равновесие весов и если нарушится, то как, если шары опустить в воду? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

1. Перевесит железный шар.
2. В воде на шары будет действовать выталкивающая сила, которая пропорциональна объёму шаров. Поскольку плотность железа больше плотности мрамора, то объём железного шара меньше, чем объём мраморного шара той же массы. Следовательно, на железный шар действует меньшая выталкивающая сила, и он давит на весы с большей силой, чем мраморный шар.

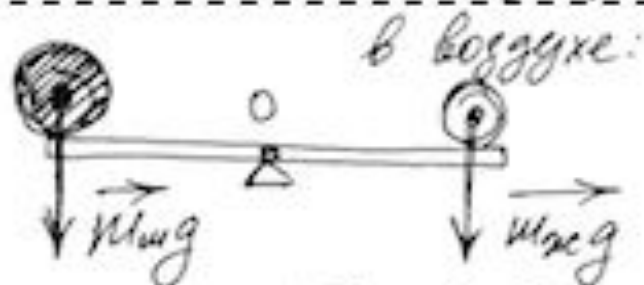
№25 Нарушится. Весы отклонятся в сторону  
железа т.к. на него выталкивающая сила  
действует меньше.

№25

Не нарушится, т.к. при опускании этих шаров  
в воду, на них не будет действовать сила Архимеда или  
выталкивающая сила потому что сила тяжести  
окажется больше из-за того, что плотности ша-  
ров больше плотности воды.



N25



$$F_{\text{выт}}_{\text{ш}} = m_{\text{ш}}g = \bar{V}_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}} g$$

$$F_{\text{выт}}_{\text{ц}} = m_{\text{ц}}g = \bar{V}_{\text{ц}} \rho_{\text{ц}} g$$

$$F_{\text{выт}}_{\text{ш}} = F_{\text{выт}}_{\text{ц}}$$

$$\bar{V}_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}} = \bar{V}_{\text{ц}} \rho_{\text{ц}}$$

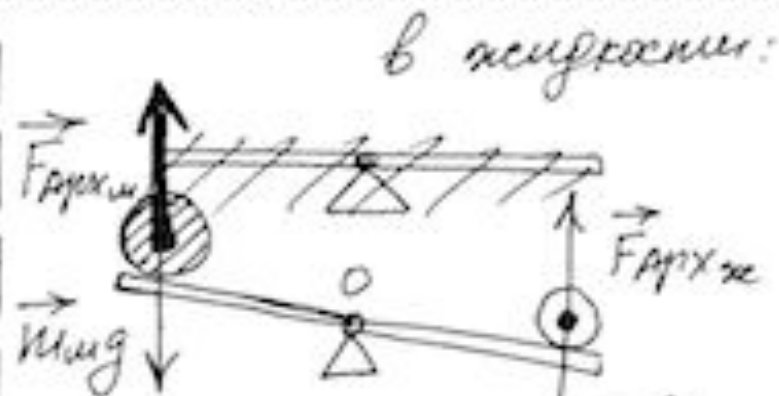
$$\rho_{\text{ш}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \Rightarrow \rho_{\text{ц}} > \rho_{\text{ш}} \Rightarrow$$

$$\rho_{\text{ц}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \Rightarrow \underline{\underline{\bar{V}_{\text{ц}} < \frac{\rho_{\text{ш}}}{\rho_{\text{ц}}} \bar{V}_{\text{ш}}}}$$

$\Rightarrow$  <sup>(ц)</sup> выталкивающая сила в воде будет больше, чем у мраморной.

~~вот~~  $\Downarrow$  Равновесие весов нарушится, железный шар будет перевешивать мраморный.

Ответ: Да, нарушится, железный шар перевесит мраморный.



$$F_{\text{выт}}_{\text{ш}} = \rho_{\text{ж}} g \cdot \bar{V}_{\text{ш}}$$

$$F_{\text{выт}}_{\text{ц}} = \rho_{\text{ж}} g \cdot \bar{V}_{\text{ц}} \quad \text{ш.к.}$$

$$\bar{V}_{\text{ц}} < \bar{V}_{\text{ш}} \Rightarrow \underline{\underline{F_{\text{выт}}_{\text{ц}} < F_{\text{выт}}_{\text{ш}}}}$$

$\Downarrow$  выталкивающая сила, действующая на железный шар больше, чем на мраморный  $\Rightarrow$



№ 25

1- шарик 2- шарик

1) Нарушится, т.к.  $m_1 = m_2$  (по условию)  $\rho_1 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $\rho_2 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  
 $\rho_1 < \rho_2$ . 2)  $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$ , поэтому  $V_1 > V_2$

3)  $F_{\text{выт}} = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V_{\text{т}}$

$\rho_{\text{ж}} = \text{const.}$

$g = \text{const.}$

$V_1 > V_2$ , следовательно  $F_{\text{выт}1} > F_{\text{выт}2}$ , поэтому  
весы будут показывать, что  $m_1 < m_2$ , т.е. условие равновесия рычажных весов нарушится.

25

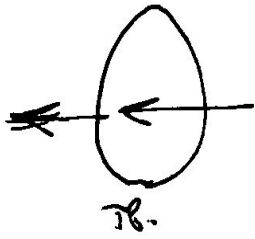
Если выстрелить из мелкокалиберной винтовки в варёное яйцо, то в яйце образуется отверстие. Что произойдёт, если выстрелить в сырое яйцо? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Яйцо разлетится.
2. В твёрдом теле (варёное яйцо) давление передаётся по направлению действия силы, поэтому образуется отверстие. В жидкостях, согласно закону Паскаля, давление передаётся по всем направлениям, поэтому яйцо разлетится.

25

варёное яйцо



сырое яйцо



Если выстрелить в твёрдое варёное яйцо, где давление будет распространяться в направлении воздействия силы (в направлении удара), образуется отверстие.

В жидком же сыром яйце давление будет распространяться во всех направлениях, поэтому яйцо разорвётся.

или

№ 25

Если встряхнуть в сырое яйцо, в яйце так же как и в варёном, образуется отверстие. Только это отверстие будет представлять собой более увеличенное, чем в варёном яйце и яйцо

им вытечет, или может совсем растопиться на две части, и так же что внутри, вытечет.

~~№ 660~~  
(25) Яйцо разлетится, потому что у сырого яйца плотность меньше, чем у варёного.

№ 25

Сыр Скардупа сырого яйца ломается и распадается на осколки. Т.к. это сырое яйцо не имеет внутренней полости и поэтому вибрация расходится по всему яйцу. и не оседает.

25

В одинаковые калориметры налили одинаковое количество воды и эфира, первоначальная температура которых равна  $25^{\circ}\text{C}$ . Будут ли отличаться (и если будут, то как) показания термометров в воде и эфире через некоторое время? Ответ поясните.

### Образец возможного ответа

1. Температура в стакане с эфиром через некоторое время станет ниже.
2. При быстром испарении жидкости её температура понижается. Эфир будет испаряться значительно быстрее, соответственно, его температура понизится по сравнению с температурой воды.

№25.

Эфир нагреется больше чем вода, потому что теплопроводность у эфира лучше и из-за этого  $t$  будет быстрее подниматься.

25. Показания термометров будут разные, температура эфира будет меньше температуры воды, т.к. эфир испаряется быстрее, соответственно из-за этого его внутренняя энергия будет уменьшаться быстрее, чем у воды, <sup>поэтому</sup> эфир будет быстрее остывать.



25

Нет, не будут

Оба стакана сравняются по температуре с окружающей средой, то есть они либо нагреются до окружающей температуры, либо охладятся.

25

Человек, рассматривая предмет, приближает его к глазам. Изменяется ли при этом кривизна хрусталика (если изменяется, то как)? Ответ поясните.

#### Образец возможного ответа

1. Кривизна хрусталика увеличивается.
2. Хрусталик играет роль собирающей линзы, а сетчатка глаза – роль экрана, на котором получается изображение предмета. При приближении предмета к собирающей линзе (для расстояний, больших фокусного) действительное изображение предмета удаляется от линзы. Чтобы положение сфокусированного изображения приближенного предмета относительно центра линзы (хрусталика) не изменилось, необходимо увеличить оптическую силу линзы. Увеличение оптической силы происходит за счёт увеличения кривизны хрусталика.

N 25

Да изменяется. Кривизна увеличивается для того, чтобы наблюдаемый объект был в фокусе.

N 25.

Изменяется, потому что фокусное расстояние изменяется, ближе подносим предмет к нашему глазу (линзе) и хрусталик изменяет кривизну.

25

Какой снег – грязный или чистый – на солнце тает быстрее? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Грязный снег тает быстрее.

2. Грязный снег тает быстрее, поскольку от чистого снега свет, в основном, отражается, а в грязном – поглощается. Энергия света превращается во

отражается, а в грязном – поглощается. Энергия света превращается во

№ 25.

Грязный снег имеет более тёмный оттенок, а как известно тёмные цвета поглощают свет (солнечную энергию) лучше / быстрее, чем белые (т.е. чистый снег). Значит грязный снег будет нагреваться быстрее, таять быстрее.

Ответ: грязный снег.

25

Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рисунок). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.



Образец возможного ответа

1. Кольцо будет нагреваться.
2. При вращении кольца в магнитном поле в кольце возникает индукционный ток, который будет его нагревать.

№ 23.

Да, раз кольцо вращается, следовательно по нему течёт ток, а при работе тока всегда выделяется

23. ТЕПЛО

Да, кольцо будет нагреваться так как оно вращается в магнитном поле, и значит в кольце может возникнуть индукционный ток, а по закону Джоуля-Ленца проводник с током ~~будет~~ ~~нагреваться~~ будет нагреваться

№ 24

Да, т.к. медная проволока замкнута и вращается, то по ней будет идти ток, из-за чего кольцо будет нагреваться

Ответ: да



# Самостоятельная работа

25 В каком климате (влажном или сухом) человек легче переносит жару? Ответ поясните.

## Образец возможного ответа

1. В сухом климате жара переносится легче.
2. При жаркой погоде охлаждение тела человека регулируется испарением воды с поверхности тела (потоотделением). Однако в условиях высокой влажности испарение идёт менее интенсивно. Кроме того, охлаждению за счёт испарения будет препятствовать обратный процесс – конденсация на поверхности тела горячего водяного пара, находящегося в воздухе, сопровождаемая выделением теплоты.

N25

Человеку легче переносить жару во влажном климате, т.к. у человека есть система охлаждения тела. В сухом климате будет недостаток влаги для

N25

Переносить жару в сухом т.к. во влажном климате воздух насыщен паром больше, чем в сухом, следовательно температура воздуха с паром больше => при теплообмене человеку будет чувствоваться больше тепло. ~~кроме~~

25. В сухом, т.к. при меньшей влажности испарение с поверхности тела происходит интенсивнее, а чтобы ~~т.к.~~ испариться, организму нужна энергия, которую оно получает в виде тепла, от данного человека.

см. на обороте

Опыт: в сухом.

25.

N25

- 1. В сухом.
- 2. При жарком климате человек потеет, в сухом <sup>климате</sup> испарение пота с кожи будет быстрее, а значит и охлаждение кожи будет больше.

Человеку легче переносить жару в сухом климате. Так как во влажном ~~влага~~ воздухе не хватает испарения от этого человеку становится ещё жарче.

N25

В сухом климате легче, так как во влажном идет процесс испарения воды, который ~~т.к.~~ при чрезмерном количестве препятствует нормальной жизнедеятельности.