



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>

[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)

#траекториум

## Методические рекомендации «Игровой чемпионат по предметам инженерного направления (математика, физика, химия, информатика) в формате Аукцион»

(Под редакцией Замятиной О.М.)



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>  
#траекториум

### О проекте

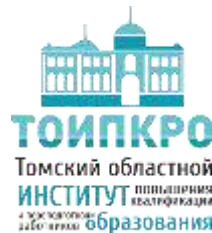
Цель проекта: развитие школьного инженерного образования в Томской области через повышение мотивации школьников.

Задачи проекта:

1. Мотивация школьников к изучению предметов инженерного кластера через проведение конкурсных игровых мероприятий в очной и дистанционной форме.
2. Повышение качества преподавания предметов инженерного кластера и мотивации школьников через развитие учительских кадров, повышение квалификации, проведение мероприятий, обобщающих и распространяющих педагогический опыт.
3. Работа с детьми и молодежью в формате проектной изобретательской деятельности.
4. Информационное, организационное, методическое и ресурсное обеспечение проекта.

Работа для достижения поставленной цели поделена на несколько траекторий: работа со школьниками в формате игровых конкурсов, работа с педагогическим сообществом, работа в формате изобретательской проектной деятельности.

### Партнеры проекта:



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>  
#траекториум

Игровые технологии в образовании позволяют формировать позитивные глубинные мотивации у учащихся, направляя их к творческому саморазвитию. Они позволяют совмещать в себе помимо строго учебных задач и задачи по формированию коммуникативных, когнитивных и прочих личностных компетенций. Так же они весьма универсальны, так как могут наполняться любым предметным и межпредметным содержанием, что мы и показали в наших методических рекомендациях.



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>  
#траекториум

**Цель игры:** Целью игры для участников является решение наибольшего количества задач.

**Описание игры:** Игра проходит в формате аукциона. В игре может принимать любое количество команд, в зависимости от вместимости аудитории. В проводимых нами игровых чемпионатах по этому формату принимали участие до 20 команд, в составе 5-7 человек.

В начале игры каждая команда получает стартовый капитал в размере 2000 игровых денежных единиц. Эти и.д.е. необходимы командам для участия в аукционе, на котором лотами (товарами), являются задачи. В соответствии с целью игры, чтобы решить задачу, команда для начала должна ее выкупить на аукционе и только потом решать.

На аукционе у каждой задачи есть своя начальная стоимость, и минимальная сумма, на которую стоимость задачи повышается, в игре мы назвали его шаг.

**Например:** Стоимость задачи 100 и.д.е. и шаг 20 и.д.е., т.е. команда, которая хочет выкупить эту задачу не может купить ее дешевле 100 и.д.е., но и повышать ставку за покупку задачи, другая команда, не может, менее чем на 20 и.д.е. Таким образом, предлагая следующую ставку после 100, команда подразумевает, что готова заплатить за нее 120 и.д.е. и так далее.

Зависимость суммы от сложности задачи обратно пропорциональна, т.е. чем сложнее задача, тем она дешевле и тем меньше у нее шаг.

Количество задач разыгрываемых на аукционе зависит от количества участвующих команд. В среднем необходимо планировать от 2-3 задач на каждую команду, но распределение задач по командам зависит от стратегии, которую выберет команда. В некоторых случаях стоимость задачи доходила до 1200-1300 и.д.е. хотя весь капитал команда составляет 2000 и.д.е.

После того как команда выкупает задачу на аукционе, она может начать ее решать, при этом аукцион не останавливается, а продолжается и на нем разыгрываются уже другие задачи. После решения задачи, участниками команды необходимо представить ее экспертам, которые оценивают правильность решения задачи. Если экспертов удовлетворяет решение, задачи засчитывается в пользу команды, если же нет, то нет. У команды есть всего один шанс представить решение. Если же задача оказалась решена неверно, то команда теряет как деньги, потраченные на нее, так и возможность заработать решенную задачу, а значит, шансы победить уменьшаются.

После окончания аукциона, у участников есть 15 минут, чтобы дорешать, купленные задачи и представить их на суд экспертам.

Команда решившая, наибольшее количество задач правильно – побеждает.



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>

#траекториум

Не всегда команда купившая большее количество задач побеждает, так как некоторые из купленных задач, она решила не правильно.

Формат данной игры можно изменять, под конкретные задачи и условия. Например: можно добавить практические этапы, где участники команд, могли бы зарабатывать дополнительные и.д.е. тем самым увеличивая шансы своей команды, купить задачи на аукционе. Но формат этих этапов и их наполнение, необходимо разработать и внедрить.

Далее, мы хотели бы представить список задач, которые мы продавали на аукционе различных предметных чемпионатов.

### Игровой чемпионат по информатике

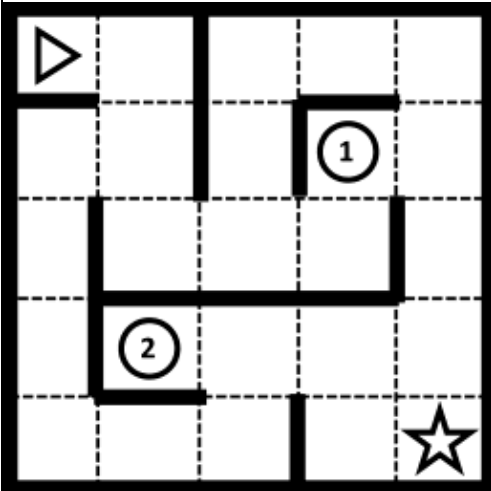
<b>A</b>	<b>Ответы</b>
Назовите минимально возможную систему счисления для числа 4931ZGF.	7
Всего используется 7 цифр, такова и система счисления	
<b>B</b>	
Операция сдвига вправо убирает одну цифру у двоичного числа справа. Какой результат будет, если применить операцию сдвига вправо трижды к числу 5123 в десятичной системе?	640
Двоичный сдвиг идентичен делению нацело на 2. $5123/2/2/2=640$	
<b>C</b>	
Используя пальцы обеих рук и имея возможность только либо согнуть любой палец, либо разогнуть, сколько чисел можно закодировать?	1024
$2$ в степени $10 = 1024$	
<b>D</b>	
Разбейте число 212728 математическими операциями +, -, *, /, и скобками, чтобы результат равнялся 100	212 - (7*2*8)
<b>E</b>	
Сколько бит требуется для кодирования любой возможной даты в формате дд-мм-гггг, начиная с 1900 года по настоящее время?	16
максимальные числа 32-16-128, следовательно, $5+4+7$ бит = 16	
<b>F</b>	
Робот, обозначенный треугольником, перемещается в лабиринте. Он может выполнять команды: <ul style="list-style-type: none"><li>• Переместиться вперёд на 1 клетку</li><li>• Повернуться на 90 градусов направо</li></ul>	15



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)

- Повернуться на 90 градусов налево
- Зажечь лампочку



Робот начинает в левом верхнем углу. Робот смотрит на восток. Конец лабиринта обозначен звездой. На карте кружками с номерами обозначены клетки, на которых робот может зажечь лампочку, если этого требует задание. Толстыми линиями обозначены непроходимые стены. Пунктирными – обозначены границы клеток

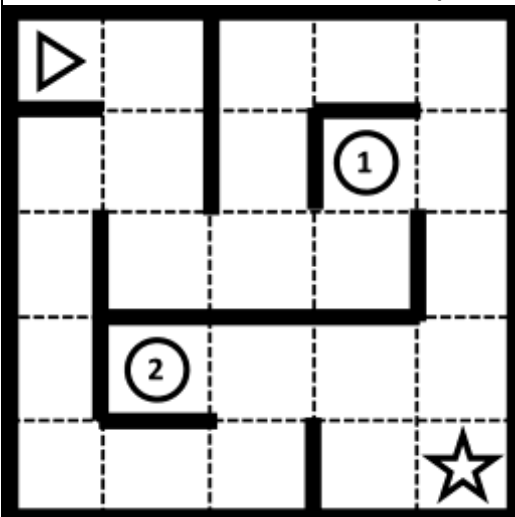
Сколько команд минимум нужно дать роботу, чтобы он добрался до финиша?

**G**

Робот, обозначенный треугольником, перемещается в лабиринте. Он может выполнять команды:

- Переместиться вперед на 1 клетку
- Повернуться на 90 градусов направо
- Повернуться на 90 градусов налево
- Зажечь лампочку

Робот начинает в левом верхнем углу. Робот смотрит на восток.



Конец лабиринта обозначен звездой. На карте кружками с номерами обозначены клетки, на которых робот может зажечь лампочку, если этого требует задание. Толстыми линиями обозначены непроходимые стены. Пунктирными – обозначены границы клеток

Сколько клеток минимум нужно пройти роботу, чтобы зажечь лампочку на обеих

специальных клетках?

12

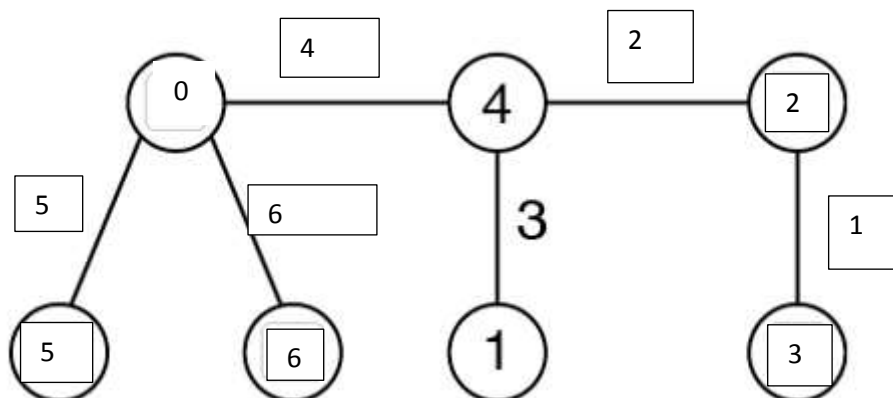
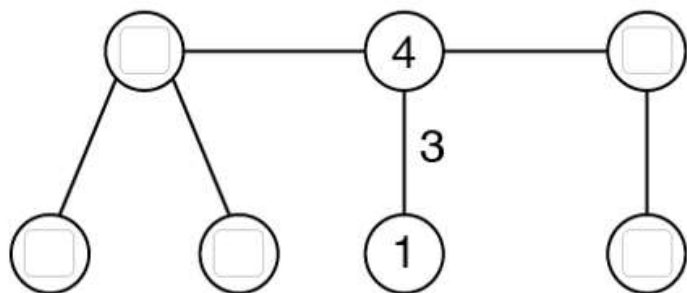
<b>Н</b>	
<p>Большая шестерня имеет 36 зубцов, средняя – 24, а малая – 12. Определите, во сколько раз изменится скорость первой шестерни механизма относительно последней.</p> 	<b>4</b>
<b>И</b>	
<p>Укажите, сколько всего раз встречается цифра 2 в записи десятичных чисел 12, 13, 14,..., 33 в системе счисления с основанием 4.</p>	<b>11</b>
<p>12, 13, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 100, 101, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 120, 121</p>	
<b>Ж</b>	
<p>Длина окружности колеса автомобиля равен <math>101_x</math> см. Колесо сделало <math>50000_{10}</math> оборотов и проехало расстояние в <math>23_x</math> км. Найдите основание <math>x</math> системы счисления, в которой заданы размер радиуса колеса и расстояние.</p>	$x=5$
<p>Решение: <math>(x^2+1)50000=(2x+3)100000</math>  <math>x^2+1=(2x+3)2</math>;      <math>x^2-4x-5=0</math>;      <math>x=5</math></p>	
<b>К</b>	
<p>Кооператив по изготовлению керамической посуды работают гончары и художники. Один гончар может за день изготовить пять кувшинов, а один художник за день расписывает два кувшина. Получен заказ на изготовление 200 кувшинов, который необходимо выполнить за 20 дней. Какое наименьшее число гончаров и художников должно быть на предприятии, чтобы выполнить заказ вовремя?</p>	3 гончара и 6 художников
<p>За день кооператив должен производить не менее 10 кувшинов, поэтому необходимо не менее 2 гончаров и не менее 5 художников. Но при таком количестве гончаров они успевают изготовить 200 кувшинов ровно за 20 дней, и последние</p>	

изготовленные кувшины не успеют расписать художники, поэтому должно быть минимум три гончара. Аналогично, художники не смогут приступить к работе немедленно, поэтому на работу художникам будет отведено менее 20 дней, значит, необходимо минимум 6 художников.

3 гончара изготовят 200 кувшинов за 14 дней, 6 художников распишут 200 кувшинов за 17 дней, поэтому работая одновременно они уложатся в 20 дней.

**L**

На рисунке показана схема с кругами и линиями. Вы должны поместить числа от 0 до 6 в круги. Когда два числа будут соединены линией, она будет маркирована разницей этих двух чисел. В схеме числа 1 и 4 были уже помещены в два круга, и соответствующая линия маркирована числом 3 (разница). Поместите оставшиеся числа в пустые круги. Удостоверьтесь, что маркировка для каждой линии отличается.



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)





ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>

#траекториум

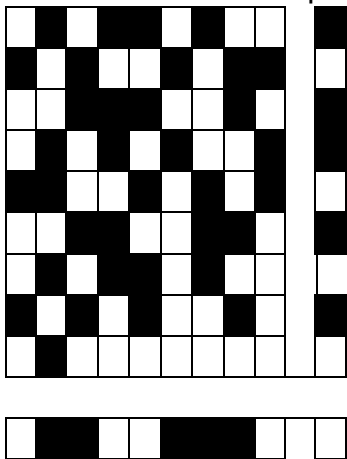
<b>М</b>	
Правило создания строк: Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». В очередную строку сначала записывается дважды подряд предыдущая строка, затем приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу: (1) А (2) ААВ (3) ААВААВС (4) ААВААВСААВААВСD Латинский алфавит (для справки): ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ Запишите семь символов подряд, стоящие в седьмой строке со 119-го по 125-е место (считая слева направо).	ВАABCDE
<b>Н</b>	
Дано логическое выражение. $Z = x \wedge (\neg y \vee \neg(x \vee y \wedge \neg x) \wedge \neg x) \wedge y \vee \neg x$ Сколько инверторов, конъюнкторов и дизъюнкторов содержит наиболее простая логическая схема, равносильна логической схеме данного выражения?	один инвертор
$Z = x \wedge (\neg y \vee \neg(x \vee y \wedge \neg x) \wedge \neg x) \wedge y \vee \neg x = \neg x$	
<b>О</b>	
Сколько различных решений имеет уравнение: $(x \vee y \vee z) \rightarrow (x \wedge p) = 1$	6 решений
<b>Р</b>	



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

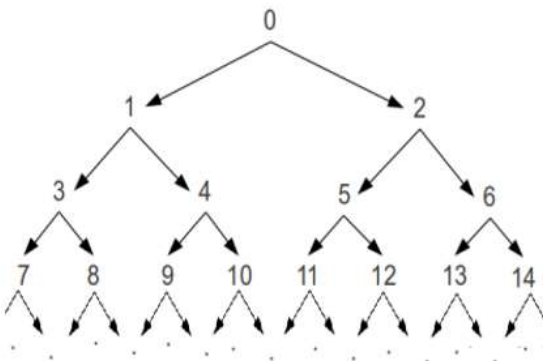
Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)

Художник придумал картинку из черных и белых квадратов и по телефону объяснил своему другу, как ее нарисовать. Для того, чтобы проконтролировать правильность рисования картинке, он добавил строчку и столбик. Если число черных квадратов в ряду четное, то в контрольный столбик этой строки добавляется черный квадрат, иначе туда добавляется белый квадрат. То же самое делается для столбиков. Один из квадратов имеет неправильный цвет. Укажите его на картинке.



**Q**

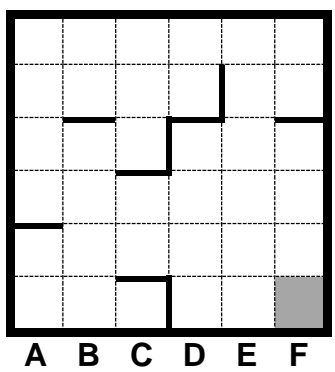
Целые числа, начиная с 0, расположены, как показано на рисунке.



Под каждым числом находятся два числа: одно - левее, другое - правее. Например, под числом 3 число 7 находится слева, а 8 справа. Числа располагаются в порядке возрастания сверху вниз, а в каждом ряду - слева направо. Чтобы дойти от 0 до 11, нужно сначала пойти направо, потом 2 раза налево.

Какая последовательность переходов налево (обозначается Л) и направо (обозначается П) приведет от 0 к 100?

ПЛЛПЛП

<p>Решение: строка начинается с числа <math>2^k-1</math>. Число N (четное) соединено с <math>n/2-1</math>/ Число N (нечетное) соединено с <math>n \div 2</math> 100-49-24-11-5-2-0-</p>	
<p><b>R</b></p>	
<p>Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?</p> <p><b>ПОКА</b> снизу свободно <b>ИЛИ</b> справа свободно <b>ПОКА</b> снизу свободно <b>вниз</b> <b>КОНЕЦ ПОКА</b> <b>вправо</b> <b>КОНЕЦ ПОКА</b></p>	
<p><b>S</b></p>	
<p>Схема дорог, связывающая n городов, имеет следующую структуру: из <b>любого</b> города <math>v_i</math> с номером <math>1 \leq i &lt; n</math> существует дорога в <b>любой</b> город <math>v_j</math>, имеющий номер <math>i &lt; j \leq n</math>. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении — из города <math>v_i</math> в город <math>v_j</math> (на схеме показано стрелкой). <b>Пример</b> такой схемы при <math>n=6</math> представлен на рисунке.</p>	<p>13</p> <p>64</p>

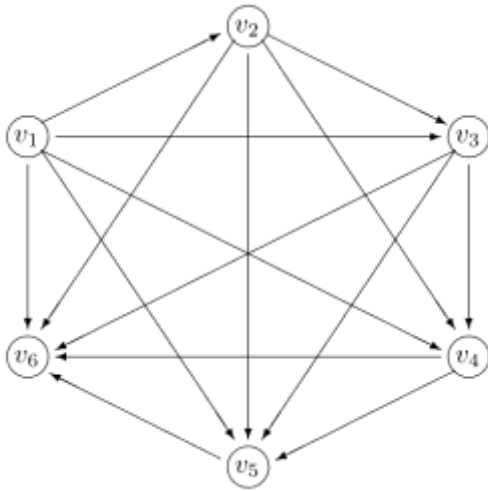


Рис. 1. Схема дорог при  $n=6$

Сколько существует различных путей из города  $v_1$  в город  $v_n$ , если  $n=8$ ?

**Т**

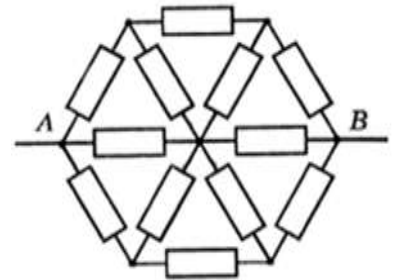
Учителя спросили: «Кто из ваших учеников принимал участие в олимпиаде по информатике?» Учитель ответил: «Если Александр принимал участие, то и Виктор тоже принимал. Однако неверно, что если Сергей принимал участие, то и Виктор тоже принимал участие». Кто выступал на олимпиаде?

Сергей

## Игровой чемпионат по физике

1. Камень, свободно падающий без начальной скорости, пролетел за последнюю секунду 10 метров. С какой высоты падал камень и чему равно время полета?

2. Найдите сопротивление  $R$  между точками  $A$  и  $B$  показанной на рисунке цепи. Сопротивление каждого из резисторов  $R_0$ .



3. В морозильной камере, потребляющей из сети мощность 100 Вт, находится 20 кг воды при температуре  $0^\circ\text{C}$ . За 1 час вся вода замерзла. Какое количество теплоты за это время выделилось в окружающую среду? Теплота плавления льда  $330 \text{ кДж/кг}$ .

4. Какую работу совершает двигатель автомобиля массой 1,3 т при разгоне с места на первых 75 м пути, если это расстояние автомобиль проходит за 10с, а сила сопротивления движению равна 650 Н?

5. Почему пар обжигает сильнее воды той же температуры?

Ответы.

№1 11,25 м, 1,5с;

№ 2. Симметрия цепи позволяет «разрубить» узел в центре (см. рисунок), не меняя сопротивления цепи. Ответ:  $R=0,8R_0$

№ 3. Согласно уравнению теплового баланса, в окружающую среду в виде тепла выделится энергия, полученная морозильной камерой от сети, (4 балла)

а также теплота, выделившаяся при замерзании воды:  $Q = P \cdot \text{время} + \lambda m_{\text{воды}}$ . (4 балла)

Ответ: В окружающую среду выделилось 6,96 МДж. (2 балла)

№4 195 кДж

1. Сплав состоит из олова массой 2,92 кг и свинца массой 1,13 кг. Какова плотность сплава, если считать, что объем сплава равен сумме объемов его составных частей? Недостающие данные взять из справочника.

2. Автоколонна длиной 200 м и встречный автомобиль имеют равные скорости. С какой скоростью движется автомобиль, если пассажир в нем отметил, что мимо колонны автомобиль двигался 10 с?

3. При помощи подвижного блока равномерно поднимают груз на высоту 5 м, прилагая к концу веревки силу 120 Н. Масса груза 20 кг, а масса самого блока 2 кг. Определить затраченную и полезную работу, КПД установки.

4. Подъемная сила воздушного шара, наполненного водородом, равна  $10^5$  Н. Водород заменили гелием. Какой станет подъемная сила? Масса оболочки и корзины равна 3000 кг. Плотности: водорода  $0,089$  кг/м<sup>3</sup>; гелия  $0,1785$  кг/м<sup>3</sup>; воздуха  $1,293$  кг/м<sup>3</sup>.

**Ответы.**

№1  $8011$  кг/м<sup>3</sup>;

№ 2  $10$  м/с;

№ 3 Путь, проходимый концом веревки:  $S_2 = 2S_1$ ,

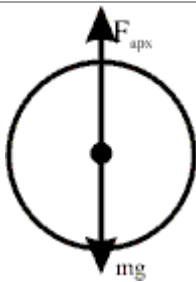
Определим полезную работу:  $A = m_{гр} \cdot gh$ ,

определим затраченную работу:  $A = F S_2$ ,

КПД:  $\eta = 100\%$ ,  $\eta = 83\%$ .

№ 4

### 1 вариант



Подъемная сила дирижабля  $F$  равна:  $F = F_A - mg$ ; но масса складывается из массы оболочки  $m_{об}$  и массы водорода  $m_1$ :  $m = m_{об} + m_1$ ; а сила Архимеда

равна:  $F_A = \rho_{возд} g V$

$F_1 = \rho_{возд} g V - (m_{об} + m_1)g$ ; но так как  $m_1 = \rho_1 Vg$

$F_1 = \rho_{возд} g V - m_{об}g - \rho_1 Vg$

$F_1 + m_{об}g = gV(\rho_{возд} - \rho_1)$

$$V = \frac{F_1 + m_{об}g}{g(\rho_{возд} - \rho_1)}$$

Теперь напишем это же уравнение для гелия:

$F_2 + m_{об}g = gV(\rho_{возд} - \rho_2)$ , и подставим сюда  $V$

$$F_2 = \frac{F_1 + m_{об}g}{(\rho_{возд} - \rho_1)} \cdot (\rho_{возд} - \rho_2) - m_{об}g$$

$$F_2 = \frac{F_1(\rho_{возд} - \rho_2) + m_{об}g(\rho_{возд} - \rho_2) - m_{об}g(\rho_{возд} - \rho_1)}{\rho_{возд} - \rho_1}$$

$$F_2 = \frac{F_1(\rho_{возд} - \rho_2) - m_{об}g(\rho_2 - \rho_1)}{\rho_{возд} - \rho_1}$$

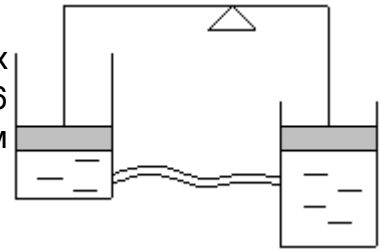
$$F_2 = \frac{10^5(1,293 - 0,1785) - 3000 \cdot 9,8(0,1785 - 0,089)}{1,293 - 0,089} \text{ Н}$$

Ответ:  $90381$  Н

1. Пешеход 3 часа шел со скоростью  $2$  км/ч, а 1 час – со скоростью  $6$  км/ч. Найти среднюю скорость движения пешехода.

2. Найдите

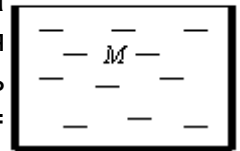
сопротивление двух проводников, если их последовательное соединение имеет сопротивление 16 Ом, а при их параллельном соединении получаем сопротивление 3 Ом.



3. В левый сосуд налито в два раза больше воды, чем в правый (см. рис.). Сосуды закрыты одинаковыми поршнями, плотно прилегающими к стенкам и поверхности воды, и подвешены за эти поршни к плечам рычага. Трение между поршнями и стенками отсутствует. Система находится в равновесии, а поршни - на одном уровне. В стенках сосудов на одном уровне проделывают маленькие отверстия и соединяют сосуды легкой тонкой трубкой. Объясните, в какую сторону потечет вода по трубке?



4. Сосуд наполнен до краев водой массой  $M = 20$  кг с температурой  $t_1 = 10$  °С. В него аккуратно опускают кусок льда массой  $m = 2,1$  кг, имеющий температуру  $t_0 = 0$  °С. Какая температура установится в сосуде? Удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  кДж/кг. Тепловыми потерями пренебречь.



5. Наблюдатель ростом 1,8 м идёт к уличному фонарю со скоростью 0,8 м/с. В некоторый момент времени длина его тени равна 1,5 м, а через 3 с она стала 1 метр. На какой высоте над тротуаром подвешен фонарь?

Ответы

№1 3 км/

№2 12 Ом и 4 Ом;

№ 3. Вода будет перетекать в направлении того сосуда, в котором давление на уровне отверстия меньше.

Рассмотрим условия равновесия сосудов. Каждый сосуд, рассматриваемый отдельно от находящейся в нем воды, находится в равновесии под действием сил тяжести, давления воды (на дно сверху) и давления воздуха (на дно снизу):

$$mg + pS = paS,$$

где  $m$  - масса сосуда,  $p$  - давление воды на уровне дна,  $pa$  - атмосферное давление,  $S$  - площадь дна. (4 балла)



Поэтому давление на уровне дна в сосудах одинаково. Поскольку расстояние от отверстия до дна больше в том сосуде, в который налито больше воды, в нем давление на уровне отверстия будет меньше, и вода потечет в его сторону.

4. При опускании льда в доверху наполненный сосуд часть воды выльется.

Поскольку этот процесс происходит гораздо быстрее теплообмена и связанного с ним таяния льда, будем считать, что вытекающая вода имеет температуру  $t_1$ .

По закону Архимеда масса вытесненной воды равна  $m$ . Таким образом, в сосуде находится лед массой  $m$  (начальная температура  $t_0$ ) и вода массой  $M-m$  (начальная температура  $t_1$ ). Уравнение теплового баланса:  
 $c(M-m)(t_1-t) = \lambda m + cm(t-t_0)$ ,  
 где  $t$  - искомая температура.  
 Отсюда  $t = (c(M-m)t_1 - \lambda m + cmt_0)/(cM) = 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$

Вода выливается  
 Масса вылившейся воды равна  $m$  (2.1 кг)  
 $c(M-m)(t_1-t) = \lambda m + cm(t-t_0)$  или то же в числах  
 $t = (c(M-m)t_1 - \lambda m + cmt_0)/(cM)$   
 Ответ:  $0.7 \text{ }^\circ\text{C}$

№ 5. Выполним чертёж на котором обозначим:  
 $h$ -высоту человека,  $H$ - высоту фонаря  $S$  над тротуаром,  $l_1$ ,  $l_2$ -длины теней,  $vt$  – путь пройденный наблюдателем за время  $t$ ,  
 $x$  -расстояние от второго положения наблюдателя до точки под фонарём.

$$\frac{H-h}{h} = \frac{vt+x}{l_1} \quad (1)$$

Из подобия треугольников  $abc$  и  $sgS$  следует:  
 Из подобия треугольников  $efd$  и  $dgS$

$$\frac{H-h}{h} = \frac{x}{l_2} \quad \text{откуда}$$

$$\text{следует:} \quad \frac{H-h}{h} = \frac{x}{l_2}$$

$$x = \frac{l_2(H-h)}{h} \quad (2)$$

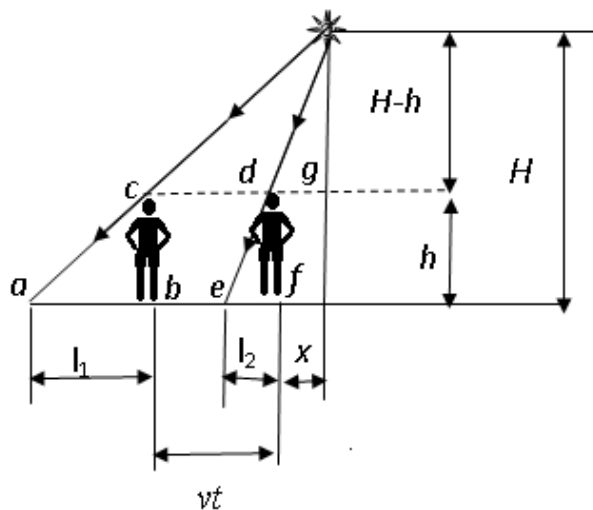
Подставим (2) в (1) и из полученного выражения найдём  $H$ :

$$\frac{H-h}{h} = \frac{vt}{l_1} + \frac{l_2(H-h)}{l_1 h}$$

следовательно

$$H = h \left( \frac{vt}{l_1 - l_2} + 1 \right)$$

$$H = 1,8 \left( \frac{0,8 \cdot 3}{1,5 - 1,2} + 1 \right) \text{ м} = 10,4 \text{ м}$$







### Игровой чемпионат по химии

1	Ответ
Определите ряд, в котором находятся только щелочные металлы: 1) Na, Ca, Al, Fe; 2) Ti, Ge, Rb, Cs; 3) Li, Na, K, Rb	3
2	
Напишите химические элементы, которые названы в честь Германии, Польши и России.	Ge – Германий, Po – Полоний, Ru – Рутений.
3	
Определите валентности всех элементов в следующих соединениях: Na <sub>2</sub> O, CaF <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub> .	
4	
Решить следующее уравнение химической реакции и расставить коэффициенты: Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + MgF <sub>2</sub> →	
5	
Общее название элементов пятой, шестой, седьмой групп, главных подгрупп.	Пнектогены, Халькогены, Галогены
6	
Неметалл. Царь «разрушения».	F - Фтор
7	
Определить объем кислорода, необходимый для сжигания газа, полученного при растворении цинка количеством 1 моль в избытке раствора соляной кислоты. <b>Решение:</b> По условию задачи неизвестно, какой газ сжигают в кислороде. Указано, что этот газ получается при растворении цинка в соляной кислоте. Поэтому запишем уравнение химической реакции взаимодействия цинка с соляной кислотой и определим, какой газ сжигают в кислороде: Из уравнения реакции ясно, что с кислородом реагирует водород H <sub>2</sub> .	V(O <sub>2</sub> ) = 11,2 л.



<p>Определим объём водорода. Поскольку с соляной кислотой реагирует 1 моль цинка (по условию задачи), то в результате реакции образуется 1 моль водорода (из уравнения реакции), что будет составлять 22,4 л. То есть <math>V(H_2) = 22,4</math> л.</p> <p>Теперь, зная объём водорода, вычислим объём кислорода, необходимый для его сжигания. Для этого запишем уравнение реакции взаимодействия водорода с кислородом:</p> <p>Из уравнения реакции видно, что на 2 моль водорода расходуется 1 моль кислорода (то есть в 2 раза меньше, чем водорода). Следовательно, для сжигания 22,4 л водорода требуется в 2 раза меньший объём кислорода - 11,2 л.</p>									
<p><b>8</b></p>									
<p>Определить массу железа, необходимую для получения сульфида железа массой 17,6 г.</p>									
<p>Сульфид железа FeS получается при взаимодействии железа Fe с серой S. Поэтому при решении задачи необходимо использовать уравнение химической реакции, происходящей между этими простыми веществами:</p> <p>Задачу можно решить двумя способами: либо с использованием значения <b>массы продукта реакции</b>, либо с использованием значения <b>количества вещества</b>, которое легко рассчитать, исходя из массы этого вещества.</p> <p>1 способ. Уравнение реакции показывает, что при взаимодействии 1 моль железа, масса которого 56 г и 1 моль серы, масса которой 32 г, получается 1 моль сульфида железа, масса которого 88 г. То есть для получения сульфида железа массой 88 г требуется железо массой 56 г. Отсюда легко определить массу железа, необходимую для получения 17,6 г сульфида железа, составив пропорцию.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">для получения</td> <td style="width: 30%;">88 г FeS</td> <td style="width: 30%;">необходимо</td> <td style="width: 20%;">56 г Fe</td> </tr> <tr> <td>для получения</td> <td>17,6 г FeS</td> <td>необходимо</td> <td>X г Fe</td> </tr> </table> <p>отсюда:  <math>X = 17,6 \cdot 56 / 88 = 11,2</math> (г);  <math>m(Fe) = 11,2</math> г</p> <p>2 способ.  <math>V(FeS) = m(FeS) / M(FeS) = 17,6 \text{ г} / 88 \text{ г/моль} = 0,2</math> моль</p> <p>Из уравнения химической реакции видно, что для получения 1 моль сульфида железа FeS необходимо 1 моль железа Fe.          Следовательно, для получения 0,2 моль FeS потребуется 0,2 моль</p>	для получения	88 г FeS	необходимо	56 г Fe	для получения	17,6 г FeS	необходимо	X г Fe	<p>для получения 17,6 г сульфида железа необходимо 11,2 г железа.</p>
для получения	88 г FeS	необходимо	56 г Fe						
для получения	17,6 г FeS	необходимо	X г Fe						



<p>Fe. То есть, <math>V(\text{Fe}) = 0,2</math> моль. Зная количество железа, легко определить его массу: <math>V(\text{Fe}) = m(\text{Fe}) / M(\text{Fe})</math>, отсюда <math>m(\text{Fe}) = V(\text{Fe}) * M(\text{Fe}) = 0,2 \text{ моль} * 56 \text{ г/моль} = 11,2 \text{ г}</math>; <math>m(\text{Fe}) = 11,2 \text{ г}</math></p>	
<p><b>9</b></p>	
<p>При взаимодействии магния массой 36 г с избытком хлора получено 128,25 г хлорида магния. Определить выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного.</p>	<p>выход хлорида магния составляет 90% от теоретически возможного.</p>
<p><b>10</b></p>	
<p>При взаимодействии йода с водородом получено 38,4 г йодоводорода, что составляет 60% от теоретически возможного выхода. Вычислить массу йода, взятую для реакции.</p>	<p>для реакции взято 63,5 граммов йода.</p>
<p><b>11</b></p>	
<p>Какую массу негашёной извести можно получить из известняка массой 500 г, содержащую 20% примесей? (Негашёная известь <u>CaO</u>)</p>	<p><math>m(\text{CaO}) = 224 \text{ г}</math></p>
<p><b>12</b></p>	
<p>К каким типам относятся следующие оксиды: <math>\text{Mn}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{P}_2\text{O}_5</math>, <math>\text{CrO}</math>, <math>\text{CrO}_3</math>, <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{ZnO}</math>, <math>\text{K}_2\text{O}</math>, <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>?</p> <p>Решение. К основным оксидам относятся оксиды металлов с ярко выраженными металлическими свойствами, проявляющими низкие валентности, в основном I и II: <math>\text{CrO}</math>, <math>\text{K}_2\text{O}</math>, <math>\text{CaO}</math>. К амфотерным оксидам относятся оксиды металлов со слабо выраженными металлическими свойствами. Обычно эти металлы находятся в каждом периоде на границе между неметаллами и металлами с ярко выраженными металлическими свойствами: <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{ZnO}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>. К кислотным оксидам относятся оксиды неметаллов, а также оксиды</p>	



металлов, проявляющих высокие валентности, в основном V, VI, VII: SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , CrO <sub>3</sub> .	
<b>13</b>	
Назвать следующие основания по международной номенклатуре: KOH, Al(OH) <sub>3</sub> , CuOH, Cu(OH) <sub>2</sub> .	
KOH гидроксид калия; Al(OH) <sub>3</sub> гидроксид алюминия; CuOH гидроксид меди (I); Cu(OH) <sub>2</sub> гидроксид меди (II).	
<b>14</b>	
Найти эмпирические формулы следующих оснований: гидроксид железа (III), гидроксид бария, гидроксид аммония.	
Гидроксид железа (III) Fe(OH) <sub>3</sub> ; гидроксид бария Ba(OH) <sub>2</sub> ; гидроксид аммония NH <sub>4</sub> OH.	
<b>15</b>	
Назвать следующие кислоты: HCl, H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , HNO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .	
HCl - кислота хлороводородная (соляная); H <sub>2</sub> S - кислота сероводородная; H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - кислота серная; H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - кислота сернистая; H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> - кислота фосфорная; HNO <sub>3</sub> - кислота азотная; HNO <sub>2</sub> - кислота азотистая; H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> - кислота угольная.	
<b>16</b>	
С какими из перечисленных веществ будет реагировать HCl: Na <sub>2</sub> O, ZnO, CrO <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , Mg(OH) <sub>2</sub> , Zn, Cu ?	
Na <sub>2</sub> O + 2HCl = 2NaCl + H <sub>2</sub> O; ZnO + 2HCl = ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O; CrO <sub>3</sub> + HCl →; SO <sub>2</sub> + HCl →; Mg(OH) <sub>2</sub> + 2HCl = MgCl <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O; Zn + 2HCl = ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O; Cu + HCl → .	
<b>17</b>	
Найти число молекул Na <sub>2</sub> O в 6,2 г оксида натрия.	
Решение. $n_{\text{молекул}} = m_{\text{Na}_2\text{O}} / M_{\text{Na}_2\text{O}} = 6,2 \text{ г} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} / 62 \text{ г/моль} = 6,02 \cdot 10^{22} \text{ молекул}$ .	6,02 · 10 <sup>22</sup> молекул.
<b>18</b>	
Определить объем, занимаемый 140 г азота при температуре 32°C и при давлении 2,8 атм	
Решение: $V = mRT / pM$ , где $M_{\text{N}_2} = 28 \text{ г/моль}$ ; $T = 305 \text{ К}$ ; $p = 283710 \text{ Па}$ .	44,7 л
<b>19</b>	



Определить объем кислорода, необходимый для сгорания 17 г аммиака	16,8 л.
<b>20</b>	
Каков состав изотопа $^{52}_{24}\text{Cr}$ ?	
<b>Решение.</b> Число протонов, содержащихся в ядре, $Z = 24$ . Так как сумма протонов и нейтронов, содержащихся в ядре, равна 52, то число нейтронов равно 28. Электронная оболочка состоит из числа электронов, число которых равно числу протонов, т.е. 28, так как атом электронейтрален.	
<b>21</b>	
Рассчитать массы поваренной соли и воды, необходимые для приготовления 250 г 2,5%-ного раствора	$m_{\text{NaCl}} = 6,25 \text{ г.}$ $m_{\text{H}_2\text{O}} = 243,75$
<b>22</b>	
В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.	
$3\text{C}_2\text{H}_2$ (650 °С, активированный уголь) = $\text{C}_6\text{H}_6$ $n(\text{C}_2\text{H}_2) = V(\text{C}_2\text{H}_2) / V_M = 120 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 5,35 \text{ моль}$ $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{теор}} = 1/3 \times n(\text{C}_2\text{H}_2) = 1/3 \times 5,35 \text{ моль} = 1,785 \text{ моль}$ $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{практ}} = m(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = 60 \text{ г} : 78 \text{ г/моль} = 0,77 \text{ моль}$ $h = (n_{\text{практ}} : n_{\text{теор}}) \times 100\% = (0,77 : 1,785) \times 100\% = 43\%$	43%
<b>23</b>	
Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100 \text{ мл}$ , плотность $d = 0,8 \text{ г/мл}$ ).	
В условии задачи даны количества обоих реагентов - это верный признак того, что какой-нибудь из них находится в избытке. Найдем массу этанола, введенного в реакцию: $m(\text{раствора}) = V \times d = 100 \text{ мл} \times 0,8 \text{ г/мл} = 80 \text{ г}$ $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \{m(\text{раствора}) \times w\} : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,96 = 76,8 \text{ г}$ (1) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ на 2 моль этанола -- 2 моль натрия -- 1 моль водорода Найдем заданное количество этанола в моль: $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) / M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 76,84 \text{ г} : 46 \text{ г/моль} = 1,67 \text{ моль}$ Поскольку заданное количество натрия составляло 2 моль, натрий в нашей задаче присутствует в избытке. Поэтому объем выделенного водорода будет определяться количеством этанола: $n_1(\text{H}_2) = 1/2 n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1/2 \times 1,67 \text{ моль} = 0,835 \text{ моль}$ $V_1(\text{H}_2) = n_1(\text{H}_2) \times V_M = 0,835 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 18,7 \text{ л}$	20,69 л

<p>Но это еще не окончательный ответ. Будьте внимательны!          Вода, содержащаяся в растворе спирта, тоже реагирует с натрием с выделением водорода.          Найдем массу воды:  <math>m(\text{H}_2\text{O}) = \{m(\text{раствора}) \times w\% \} : 100\% = 80 \text{ г} \times 0,04 = 3,2 \text{ г}</math>  <math>n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/M(\text{H}_2\text{O}) = 3,2 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,178 \text{ моль}</math>          (2) <math>2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2</math>          на 2 моль воды -- 2 моль натрия -- 1 моль водорода          Количество натрия, оставшееся неизрасходованным после реакции с этанолом, составит:  <math>n(\text{Na, остаток}) = 2 \text{ моль} - 1,67 \text{ моль} = 0,33 \text{ моль}</math>          Таким образом, и по сравнению с заданным количеством воды (0,178 моль) натрия все равно оказывается в избытке.          Найдем количество и объем водорода, выделившегося по реакции (2):  <math>n_2(\text{H}_2) = 1/2 n(\text{H}_2\text{O}) = 1/2 \times 0,178 \text{ моль} = 0,089 \text{ моль}</math>  <math>V_2(\text{H}_2) = n_2(\text{H}_2) \times V_M = 0,089 \text{ моль} \times 22,4 \text{ л/моль} = 1,99 \text{ л}</math>          Общий объем водорода:  <math>V(\text{H}_2) = V_1(\text{H}_2) + V_2(\text{H}_2) = 18,7 \text{ л} + 1,99 \text{ л} = 20,69 \text{ л}</math></p>	
<p><b>24</b></p>	
<p>Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?</p> <p>(1) <math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>          на 1 моль <math>\text{CH}_4</math> -- 2 моль <math>2\text{O}_2</math>          (2) <math>2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>          на 2 моль <math>2\text{C}_2\text{H}_2</math> -- 5 моль <math>2\text{O}_2</math>          Объем кислорода, который пойдет на сжигание заданного объема метана <math>V_1(\text{O}_2)</math> и ацетилена <math>V_2(\text{O}_2)</math>, составит:  <math>V_1(\text{O}_2) = 2V(\text{CH}_4) = 2 \times 5 = 10 \text{ л}</math>  <math>V_2(\text{O}_2) = 5/2 V(\text{C}_2\text{H}_2) = 5/2 \times 15 = 37,5 \text{ л}</math>  <math>V(\text{O}_2) = V_1(\text{O}_2) + V_2(\text{O}_2) = 10 \text{ л} + 37,5 \text{ л} = 47,5 \text{ л}</math>          Отсюда рассчитаем объем воздуха на сжигание (содержание кислорода в воздухе принимаем равным 21% по объему):  <math>V(\text{воздуха}) = V(\text{O}_2) : 0,21 = 47,5 \text{ л} : 0,21 = 226 \text{ л}</math></p>	<p>226 л</p>
<p><b>25</b></p>	
<p>При пропускании 2 л смеси пропана и пропилена через жидкий бром масса склянки с бромом увеличилась на 1,1 г. Определите массу получившихся продуктов.          Найдем количество вещества в смеси, пользуясь следствием из закона Авогадро:</p>	<p><math>m</math>  <math>(\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2)</math>  <math>= 5,3 \text{ г}</math></p>

<p>1 моль – 22,4 л n моль – 2 л τ (смеси) = 0,0892 моль. С бромом при н. у. взаимодействует только пропилен. Составим уравнение реакции: <math>C_3H_6 + Br_2 = C_3H_6Br_2</math>. Пусть в реакцию вступает x г брома, тогда масса образовавшегося дибромпропана равна (1,1 + x). Тогда количество вещества бром равно <math>x/160</math>, а количество вещества дибромпропан равно <math>(x + 1,1)/202</math>. Согласно уравнению реакции 1 моль брома дает 1 моль дибромпропана, следовательно: <math>(x + 1,1)/202 = x/160</math>. Решим полученную пропорцию: <math>202x = 160x + 176</math>, отсюда <math>x = 4,2</math> г. Тогда количество вещества бром равно: <math>n(Br_2) = m/M = 4,2/160 = 0,026</math> (моль). По уравнению реакции <math>n(Br_2) = n(C_3H_6Br_2) = n(C_3H_6) = 0,026</math> моль. Отсюда: <math>m(C_3H_6Br_2) = 202 \times 0,026 = 5,30</math> (г). <math>m(C_3H_6) = 42 \times 0,026 = 1,09</math> (г). <math>n(C_3H_8) = n(смеси) - n(C_3H_6) = 0,0892 - 0,026 = 0,0632</math> (моль). Отсюда <math>m(C_3H_8) = 44 \times 0,0632 = 2,78</math> (г).</p>	
<p><b>26</b></p> <p>Газ, образовавшийся при полном сгорании 745,7 мл смеси пропана и метана (742 мм рт. ст., 22 °С) может быть поглощен 49,02 мл 5,6 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1,02 г/мл), причем полученный раствор не дает осадка при добавлении к нему раствора хлорида кальция. Рассчитайте объем воздуха (н. у.), который потребуется для полного сжигания указанной газовой смеси.</p>	<p>V(воздуха) = 9,57 л</p>
<p><b>27</b></p> <p>Назовите следующее соединение:</p> $  \begin{array}{ccccccc}  & & CH_3 & & & & \\  & &   & & & & \\  CH_3 & - & C & - & CH_2 & - & CH & - & CH_3 \\  & &   & & & &   & & \\  & & CH_3 & & & & CH_3 & &   \end{array}  $	<p>2,2,4-триметилпентан</p>
<p><b>28</b></p>	



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>  
#траекториум

Назовите следующее соединение: $\begin{array}{cccccccc} 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{CH}_3 & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & &   &   & & & \\ & & & \text{C}_2\text{H}_5 & \text{C}_3\text{H}_7 & & & \end{array}$	4-пропил – 5 этилоктан
<b>29</b>	
Назовите следующее соединение: $\begin{array}{cccccc} & \text{CH}_3 & & & & \\ &   & & & & \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & \\ \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 \\   & &   & &   \\ \text{I} & & \text{Br} & & \text{Cl} \end{array}$	3-бром– 1-иод –2– метил –5– хлорпента н
<b>30</b>	
Может ли нефть быть зеленого цвета?	Да



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)





### Игровой чемпионат по математике

- А.** Какое число записал Великий Бхишма, когда пытался предсказать год падения династии Куру: **MDCCCXCVI**?
- Б.** Трехзначное десятичное число оканчивается цифрой 4. Если эту цифру переместить на два разряда влево, т. е. с нее будет начинаться запись нового числа, то это новое число будет на 6 меньше учетверенного исходного числа. **Найдите исходное число.**
- В.** В Древней Индии существовало волшебное озеро. В центре этого озера рос один прекрасный лотос. Волшебство озера заключалось в том, что каждый день количество лотосов удваивалось. И тогда, на 15-й день, все озеро заполнялось лотосами. Ответьте на вопрос: **сколько дней понадобилось, чтобы заполнить лотосами половину озера?**
- Д.** Царь Шакуни выписывает натуральные числа: 1, 2, 3, ... . После того, как он написал 2016-ю цифру, у него кончился мел. **Какую цифру он написал последней?**
- Е.** С первого сентября 2500 года до нашей эры малыш Дурьедана начал вести дневник. Он уверен, что в каждом месяце 30 дней, как и в сентябре. **Какое число он напишет в своем дневнике 17 февраля 2499 года в день рождения его мамы?**
- Ж.** Королевский повар готовит праздничный стол для царицы Кунти. Царица Кунти пожелала видеть рис с разными видами начинки, потому что приедет ее любимый сын Бхима (а он очень любит рис). У повара есть следующие добавки: нут, фасоль, перец, грибы, помидоры, сыр. И все это можно добавлять к рису (а можно и ничего не добавлять). **Сколько разных блюд королевский повар может приготовить для царицы Кунти?**
- З.** Наследный принц Юдхистхира как-то в очередной раз размышлял над стратегией Пандавов в войне со злом. Он выписал числа от 1 до 9 в определенном порядке. Затем он посчитал среднее арифметическое в каждой паре соседних чисел в этом ряду и сложил 8 получившихся чисел. **Какое наибольшее число мог получить наследный принц Юдхистхира после всех операций?**
- И.** Арджуна и Сахадева недавно познакомились с принцессой Панчали. Они хотят знать, когда у неё день рождения. Озорница Панчали назвала им десять возможных дат: 15 сентября, 16 сентября, 19 сентября, 17 октября, 18 октября, 14 ноября, 16 ноября, 14 декабря, 15 декабря и 17 декабря. Затем принцесса сказала Арджуне месяц своего рождения, а Сахадеве - день. После этого состоялся диалог: *Арджуна:* Я не знаю, когда у Панчали день рождения, но я знаю, что Сахадева тоже не знает. *Сахадева:* Поначалу я не знал, когда у Панчали день рождения, но знаю теперь. *Арджуна:* Теперь я тоже знаю, когда у Панчали день рождения. **Когда у Панчали день рождения?**



ТраекториУм: развитие школьного инженерного образования в Томской области

<https://vk.com/traektoriyum>  
#траекториум

К. Найдите

«закономерность»:

8807=5	1112=0
7712=0	9466=3
2122=0	9818=5
6668=5	5568=3
1199=2	3155=0
3214=0	0008=5
7766=2	8889=7
888=8	<b>1836=?</b>



Проект реализуется ТО ДОО «Хобби-центр» при поддержке Фонда президентских грантов

Томская областная детская общественная организация «Хобби-центр» <https://hc.tomsk.ru/>  
[https://vk.com/hobby\\_center\\_tomsk](https://vk.com/hobby_center_tomsk)