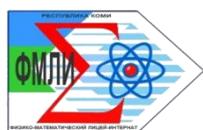


Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»



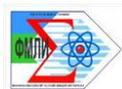
Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми

«Физико-математический лицей-интернат»



Интеллектуальный марафон

Сыктывкар
2022



Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»

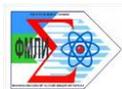


Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2016». Сборник материалов.
2016. – 206 с.

В данном сборнике представлены интеллектуальные состязания для старшеклассников, проведенные на XIX Межрегиональном турнире учащихся лицеев и гимназий «Интеллектуальный марафон – 2016». Материалы турнира адресованы учителям, заместителям директора по учебно-воспитательной работе и методистам школ, лицеев и гимназий, а также всем любознательным школьникам.

Материалы турнира разработали:

Баженова С. Л., Говырин В. И., Дмитриев О. В., Дяченко Е. В., Зильберг Е. А., Комарова Т. С., Коровина М.Г., Кузнецова Е. А., Ломакина Т. С., Мазурская О. Р., Попова Н. В., Рогачев А. М., Симак И. В., Старцева О. А.



Оглавление

Предисловие	4
Положение о Межрегиональном турнире учащихся лицеев и гимназий «Интеллектуальный марафон – 2022»	5
Командный тур по предметам.....	6
Задания по английскому языку	7
Задания по информатике.....	12
Задания по истории.....	17
Задания по русскому языку	20
Задания по литературе.....	24
Задания по математике.....	28
Задания по обществознанию.....	31
Задания по физике	36
Задания по химии.....	42
Индивидуальный тур по предметам	47
Задания по английскому языку	48
Задания по информатике.....	52
Задания по истории.....	55
Задания по русскому языку	58
Задания по литературе.....	60
Задания по математике.....	63
Задания по обществознанию.....	65
Задания по физике	68
Задания по химии.....	70
Заключение	74



Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»



Предисловие



Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»



Положение о Межрегиональном турнире учащихся лицеев и гимназий «Интеллектуальный марафон – 2022»



Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»



Командный тур по предметам



Задания по английскому языку

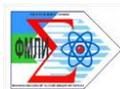
Task I. The prefix “self” means “one’s own, personal”. Choose the needed part of the word according to the definitions below.

criticism	sufficiency	improvement	esteem	care	deception
doubt	defence				

- 1) the process of looking at and judging your own faults and weaknesses
self-_____
- 2) a person’s overall sense of his or her value or worth
self-_____
- 3) the activity of learning new things on your own that make you a more skilled person
self-_____
- 4) when you are able to take care of yourself, without the help from other people
self-_____
- 5) the act of hiding the truth from yourself
self-_____
- 6) the use of force to protect yourself from someone’s attack
self-_____
- 7) the ability to maintain your health and well-being
self-_____
- 8) a feeling of having no confidence in your abilities and decisions
self-_____

Task II. In each sentence below, choose the correct answer (A or B).

- 1) Please A) set B) sit the gifts on the table.
- 2) Traveling A) lonely B) alone has its pros and cons.
- 3) Where have you A) lain B) laid the community summer newsletter?
- 4) Jim has changed his A) jobs B) works three times in the last six years.
- 5) I am annoyed with you’re A) childlike B) childish behavior.
- 6) My sister is going to A) teach B) learn to cook spaghetti from a chef.
- 7) Can I A) borrow B) lend your mobile phone for a minute, please?
- 8) Don’t A) hear B) listen to a word he says. He is a liar!
- 9) I A) lost B) missed the fast train to Seville.



10) You A) remember B) remind me of my cousin Rachel.

Task III. Fill in the table with the numbers of symbols of some British holidays.

- | | |
|---|--|
| 1) a burning of a dummy called a "guy" | 11) Bunny (a rabbit) |
| 2) Jack-o-Lantern (the face made from pumpkins) | 12) carols (church hymns) |
| 3) sweet hearts | 13) fluffy chick |
| 4) a fir tree | 14) cards without a sign |
| 5) First Footing (in Scotland) | 15) shopping holiday (the day of big sale) |
| 6) Santa Claus (Father ...) | 16) hot cross buns |
| 7) to dye and hide eggs | 17) «trick» or «treat» |
| 8) resolutions | 18) «A penny for the guy» |
| 9) roast turkey | 19) Stockings |
| 10) funny costumes of witches, ghosts and skeletons | 20) day for sporting events and hunting |

New Year`s Day	St. Valentine`s Day	Easter	Halloween	Guy Fawkes` Night	Christmas	Boxing Day

Task IV. Fill in the gaps with the right prepositions of the phrasal verb «come».

back	out	across	around	up
------	-----	--------	--------	----

- 1) **come** _____ – to find or meet something / someone by chance;
- 2) **come** _____ – to return;
- 3) **come** _____ **with smth** — to think of a plan, an idea, or a solution to a problem;
- 4) **come** _____ to become available for people to buy or see (a book, a film, a record, etc.); to become known;
- 5) **come** _____ - to visit someone at their house; to become conscious again after an accident or medical operation.

Task VII. Use the map of the United States to answer the questions below.



- 1) Which state is directly north of North Carolina? _____
- 2) Which states share the southern border of New York? _____
- 3) Which states border Mexico? _____
- 4) Which New England state does not have a seacoast? _____
- 5) Which state is southeast of Alabama? _____
- 6) Which states share a border with Montana? _____

ОТВЕТЫ

Task I.

1	2	3	4	5	6	7	8
criticism	esteem	improvement	sufficiency	deception	defence	care	doubt

Task II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	B	A	B	B	A	B	B	B

Task III.

New Year`s Day	St. Valentine`s Day	Easter	Halloween	Guy Fawkes` Night	Christmas	Boxing Day
5, 8	3, 14	7, 11, 13, 16	2, 10, 17	1, 18	4, 6, 9, 12, 19	15, 20

Task IV.

1	2	3	4	5
across	back	up	out	around

Task V.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	b	g	h	d	e	a	i	f	j

Task VI.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	b	a	a	b	c	c	b	b

Task VII.

1	2	3	4	5	6
Virginia	Pennsylvania, New Jersey	California, Arizona, New Mexico, Texas	Vermont	Florida	Idaho, Wyoming, North Dakota, South Dakota

Задания по информатике

Задание 1. Действуем параллельно.

В алгоритме решения квадратного уравнения есть два вычисления, порядок которых не влияет на результат. А именно, при положительном дискриминанте вы можете с соседом по парте распределить работу: первый корень вам, а второй корень ему. В сумме ваши временные затраты не поменяются, но ваша парта решит уравнение быстрее тех, кто не догадался об этой хитрости.

Назовём это параллельными вычислениями. Некоторые действия требуют соблюдения порядка, а некоторые нет. Вот вам задачка из повседневной жизни, которая связана с этой интереснейшей темой в алгоритмизации.

Ситуация. Класс численностью в 30 человек отправляется в театр. Можно перевозить всех служебным автобусом вместимостью 13 человек, можно на служебном автомобиле вместимостью 4 человека. Водители очень любят работать сидя в своих креслах и никому не уступают.

Цель: добраться самым быстрым способом до театра. Стоимость бензина и оплата труда водителя не учитывается. Сопровождающий ни в автобус, ни в автомобиль не требуется. И автобус, и автомобиль должны вернуться к школе, это время учитывайте.

Условия:

	Автобус	Автомобиль
Вместимость	13 чел	4 чел
Время загрузки, не зависит от количества пассажиров	2 мин	1 мин
Время довоза до театра, выгрузки и возврата к школе	20 мин	6 мин
Примечание	У школы одно крыльцо, одновременная посадка в автобус и автомобиль невозможна.	

Проиллюстрируйте решение какой-нибудь схемой, графиком, диаграммой. Наглядность выбранной графической модели уменьшает количество слов в письменном решении. Обязательно прокомментируйте свою иллюстрацию.

Задание 2. Все логично.

В Как у вас с логикой? Сначала уточню, что значит проверить высказывание, характеризующее элементы множества. Чтобы проверить верность высказывания для множества, надо проверить верность этого высказывания на некоторых или на всех (в зависимости от формулировки) элементах этого множества.

Укажите пункты, высказывания в которых являются верными

- а) в пустом множестве нет чисел;
- б) в пустом множестве все числа чётные;
- в) в пустом множестве есть чётное число;
- г) в пустом множестве количество чётных и количество нечётных чисел одинаковое.

Задание 3. Стег@нография.

Какой символ спрятан в изображении? Слева оригинал, а справа с шифром.

Оригинальная



С шифром



Задание 4. Хитрая система счисления.

Дополните таблицу перевода из десятичной системы счисления в хитрую.

Десятеричная	Хитрая
0	0
1	1
2	10
3	100
4	101
5	1000
6	1001
7	1010
8	
9	
10	

Задание 5. Простой вопрос.

Вопрос для самых подкованных программистов. Можно ли хранить информацию о дате (год, месяц, день) и времени (часы, минуты, секунды) в виде одного целого числа?

Задание 6. Трассировка.

Все привыкли решать задачи. А вы попробуйте задачу составить! Посмотрите на таблицу трассировки алгоритма, решающего несложную арифметическую задачу. Сформулируйте кратко само условие задачи, напишите **не более семи слов с учётом предлогов**. Сложности добавляет отсутствие название столбцов – заполните шапку таблицы вычисляемыми выражениями.

Входные данные алгоритма: число А. Выходные данные: число В.

А	Некое условие	Некое действие	В
25 входное значение	Истина	1	0
12	Истина	0	1
6	Истина	0	2
3	Истина	1	2
1	Истина	1	2 выходное значение
0	Ложь		

И ещё вопрос: что будет в результате, если ввести число 14?

Задание 7. Названия языков программирования.

Немного запутались буквы, поставьте их на свои места. Чтобы заработать полбалла, достаточно исправить три пункта, для одного балла нужно пять пунктов.

- scpaal
- hoptny
- tfoarrn
- sicab
- LSPI
- jvaa

ОТВЕТЫ

Задание 1.

Ответ: 35 минут.

Задание 2.

Ответ: АБГ.

Задание 3.

Ответ: символ @.

Задание 4.

Десятеричная	Хитрая
0	0
1	1
2	10
3	100
4	101
5	1000
6	1001
7	1010
8	10000
9	10001
10	10010

Задание 5.

Ответ: да (например, unix-time).

Задание 6.

Ответ: 1) «Количество нулей в двоичной записи данного числа»; 2) 3.

Задание 7.

Ответ: pascal, python, fortran, basic, lisp, java.

Задания по истории

Задание 1. Наблюдение – инструмент разведчика.

За годы Великой Отечественной было выпущено много агитационных плакатов, которые отображали состояние армии и государства в разные периоды войны.

Ваша задача: Посмотрите на плакаты времен ВОВ, а затем соотнесите их с этапами этой войны.

Этапы ВОВ: *Оборонительный, Коренной перелом, Освободительный.*

Обратите внимание, на плакатах могут быть обрезаны или закрыты некоторые фрагменты.

Занести ответы в бланк ответов.



Задание 2. Анализ – инструмент командира.

Перед вами будут описания битв Великой Отечественной войны, они все происходили на разных участках фронтов, но все относятся к временному отрезку 1941-1945.

Важно! Описания содержат пропуски, их заполнять не нужно, они для усложнения первоначального текста.

Ваша задача: В бланк ответов вписать название сражения/битвы и ее дату (с точностью до года) с которой она началась, а затем укажите две битвы/сражения, которые проходили параллельно с указанными событиями с участием союзников СССР.

Занести ответы в бланк ответов!

- 1) После завершения ЭТОЙ БИТВЫ стратегическая инициатива окончательно перешла на сторону _____ армии, которая продолжала освобождать страну от _____ и до окончания войны проводила в основном наступательные операции. В ходе этой битвы произошло крупное танковое сражение с участием (приблизительно) 1200 танков. 23 августа – День разгрома войск противника в этой битве стал одним из Дней воинской славы России.
- 2) ЭТА БИТВА знаменует первое поражение _____ войск от РККА, не смотря на первоначальное успешное начало. «Гигантская волна» была остановлена, а в ДЕКАБРЕ окончательно «заморожена» и отброшена назад.
- 3) ЭТА БИТВА является крупномасштабным поражением _____ войск, которое окончилось обрушением всего Юго-Западного фронта, более чем 700-тысячными безвозвратными потерями. Из них более 600 тысяч солдат и офицеров попали в котлы окружения и были пленены. Немногим из них удалось остаться в живых: _____ в той войне устраивали настоящий геноцид пленных.
- 4) ЭТА БИТВА начиналась как создание плацдарма для дальнейшего наступления с целью захвата _____ месторождений нефти. Она стала одной из самых кровавых в истории человечества. В ходе этой битвы наступавшим, пришлось самим обороняться.
- 5) Мемориал посвященный ЭТОЙ БИТВЕ выглядит в виде советского солдата, который «превращается в стаю птиц». Главное значение этой битвы, которая длилась практически 3 месяца, состоит в ослабление группы армий «Центр».

ОТВЕТЫ

Задание 1.

Оборонительный	1, 4, 8
Коренной перелом	3, 6, 7
Освободительный	2, 5

Задание 2.

1	Курская битва	1943
2	Московская битва	1941
3	Киевская битва	1941
4	Сталинградская битва	1942
5	Ржевская битва	1942

Могут быть указаны: Битва за Британию, за Атлантику, Эль-Аламейн, атака на Перл-Харбор или любая другая с участием союзников СССР в период между 1941-1943 (включительно).

Задания по русскому языку

Задание 1. Заполните пропуски.

Фразеологизм _____ (1) употребляется в значении «сильно любить, закрывая глаза на недостатки». В этом фразеологизме есть глагол _____ (2), который является этимологически родственным наречию _____ (3) со значением «случайно, без намерения». Оба этих слова родственны глаголу _____ (4) со значением «утратить надежду». Исторически от этого глагола образовано прилагательное _____ (5), которое в современном русском языке имеет разные значения, среди которых «безрассудно смелый, связанный с риском» и «чрезвычайный по силе своего проявления».

Задание 2.

Даны слова: *мышонок, замшелый, промышленность, мцение, мощёный, мышление, подмышки, мощный, мышца, моховой.*

Найдите среди них те, которые восходят к одному и тому же корню, и распределите их по группам в соответствии с общим историческим корнем. Укажите общий корень.

Задание 3.

Догадайтесь, какие фразеологизмы и поговорки используют русские в ситуациях, когда англичане говорят:

- 1) «Птицы одинакового оперенья держатся вместе»;
- 2) «Когда море вернёт всех погибших в нём»;
- 3) «У него ещё за ушами не просохло»;
- 4) «Для каждой собаки наступит её день»;
- 5) «Не стоит пороха и дробы»;
- 6) «Чёрная овца в семье».

К каждому пункту подберите только один вариант фразеологизма или пословицы.

Задание 4.

Определите, какими частями речи являются выделенные слова.

- 1) Об этом событии студенты узнали **после**.
- 2) **Раз** мы отправились на экскурсию.
- 3) **После** урока дети отправились на прогулку.

- 4) **Раз** назвался груздём, полезай в кузов.
5) Лётчики молча следили за маленьким крестиком истребителя, летевшего **мимо** аэродрома.
6) Все с облегчением перевели дух: враг прошёл **мимо**.

Задание 5.

Найдите соответствия. *Будьте внимательны: количество словарей не соответствует количеству букв.*

1	Этимологический словарь русского языка Макса Фасмера	а	... включает лексическое значение слов, характеристику строения многозначного слова, примеры употребления, сведения о сочетаемости слова, грамматические характеристики слова.
2	«Словарь паронимов русского языка» О. В. Вишняковой	б	...это словарь, в котором раскрывается значение несвободных, устойчивых словосочетаний, отмечена их стилистическая окрашенность.
3	«Фразеологический словарь русского языка» А. И. Молоткова	в	...это лингвистический словарь, содержащий информацию об истории отдельных слов, а иногда и морфем, информацию о фонетических и семантических изменениях, которые они претерпели.
4	«Орфоэпический словарь русского языка Р.И. Аванесова»	г	...содержит слова, сходные по морфологическому составу и звучанию, но имеющие разный смысл.
5	«Толковый словарь живого великорусского языка В. Даля»	д	...универсальная энциклопедия на русском языке, изданная в Российской империи акционерным издательским обществом.
6	«Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона»	е	...словарь русского языка с объяснением значений лексических единиц, использовавшихся в устной и письменной речи XIX века.
7	Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой		

Задание 6.

Сербскому слову *коса* соответствует русское слово *волос*, а русскому слову *коса* соответствует сербское *плетеница*. Как видно, наличие в каждом языке двух похожих или одинаковых слов не гарантирует их одинаковое значение. Ниже даны сербские слова и их переводы на русский язык. Найдите русский перевод каждого сербского слова.

Сербские: порез, бака, прозор, вечера, посекотина, купатило, срамота, позориште, домовина, бокал.

Русские: ужин, кувшин, бабушка, налог, родина, позор, ванна, театр, порез, окно.

ОТВЕТЫ

Задание 1.

- 1) души не чаять; 2) чаять; 3) нечаянно, невзначай; 4) отчаяться; 5) отчаянный.

Задание 2.

МЫШ	МОХ/МШ	МЫШЛ	МЩ	МОЩ	МОЩ
мышонок, подмышк и, мышца	замшелый , моховой	промысле нность, мышление	мщение	мощёный	мощёный

Задание 3.

- 1) «Одного поля ягоды», «два сапога пара»;
2) «Когда рак на горе свистнет»;
3) «Молоко на губах не обсохло»;
4) «Будет и на нашей улице праздник»;
5) «Овчинка выделки не стоит», «яйца выеденного не стоит»;
6) «В семье не без урода», «паршивая овца всё стадо портит».

Задание 4.

- 1) наречие; 2) наречие; 3) предлог; 4) союз; 5) предлог; 6) наречие.

Задание 5.

- 1 – в; 2 – г, 3 – б, 5 – е, 6 – д, 7 – а.

Задание 6.

Русский	Сербский		Русский	Сербский
ужин	вечера		позор	срамота
кувшин	бокал		ванна	купатило
бабушка	бака		театр	позориште
налог	порез		порез	посекотина
родина	домовина		окно	прозор

Задания по литературе

Задание 1. По факту из биографии угадайте, о каких писателях идёт речь. В ответе запишите фамилию, имя, отчество писателя.

1) Мать его умерла от «родовой горячки», как тогда говорили, через полгода после рождения дочери, когда будущему писателю не было ещё и трёх лет. Биографы писателя отмечают значительное и положительное влияние брата Николая на юношу, неопытного в житейских делах. Старший брат в отсутствие родителей был ему другом и наставником.

2) Марья Михайловна была «одарена душою музыкальной». Она часто музицировала на фортепиано, держа маленького сына на коленях, и якобы от неё поэт унаследовал «необычайную нервность свою».

3) Жизнь в деревне до школы и после, в каникулы, шла в полнейшей обстановке малороссийского быта, как панского, так и крестьянского. Эти впечатления послужили причиной его исторических и этнографических интересов; позднее из Петербурга писатель постоянно обращался к матери, когда ему требовались новые бытовые подробности для его повестей. Влиянию матери приписывают задатки той религиозности и того мистицизма, которые к концу жизни овладели всем существом этого писателя.

4) Будучи представителем обедневшей дворянской семьи, рано начал самостоятельную жизнь; в юношеские годы работал в газетах, канцеляриях, много странствовал. Мать, воспитанная на лирике Пушкина и Жуковского, занималась, в первую очередь, воспитанием детей; не исключено, что её впечатлительность передалась сыну. В будущем он первым из русских писателей стал лауреатом Нобелевской премии по литературе.

Задание 2. По афише к спектаклю определите, по какому произведению поставлен спектакль. Напишите название произведения и автора.

1)



2)



3)



4)



Задание 3. По перечисленным предметам определите, в каком произведении они встречались. Напишите название произведения и автора.

1) Шампанское; клетчатые панталоны; английский ручной мойник; серебряная пепельница в виде мужицкого лаптя; газета Galignani; чёрное платье.

- 2) Эполеты; кинжал; серая шинель; роман Вальтера Скотта «Шотландские пуритане»; черкесская шапка; червонный туз.
- 3) Замшевые перчатки; клеёнчатый плащ; тарелка с солонкой и с обглоданной косточкой; чернильница, в которой обитают мухи.
- 4) Полосатые жилетки; рубахи всех цветов; водка; самобранная скатерть; башмачки козловые.

Задание 4. Сопоставьте исторические события и произведения.

Исторические события	Произведения
1) Восстание яицких казаков	а) «Тихий Дон»
2) Начало Смутного времени	б) «Русские женщины»
3) Восстание декабристов	в) «Слово о полку Игореве»
4) Великая Отечественная война	г) «Капитанская дочка»
5) Княжеские междоусобицы (XI–XII вв.)	д) «Борис Годунов»
6) Татаро-монгольское нашествие (XIII в.)	е) «Василий Теркин»
7) Февральская и октябрьская революции, гражданская война (1917–1922)	ж) «Повесть о разорении Рязани Батыем»
8) Отечественная война 1812 года	з) «Бородино»

Задание 5. Определите, из каких произведений взяты цитаты. Запишите название произведения и автора.

- 1) «Как бы чего не вышло...»
- 2) «Свежо предание, а верится с трудом»
- 3) «Подлец человек! И подлец тот, кто его за это подлецом называет»
- 4) «Когда труд - удовольствие, жизнь - хороша! Когда труд - обязанность, жизнь - рабство!»
- 5) «Злых людей нет на свете, есть только люди несчастливые»
- 6) «Человек стареет не тогда, когда он доживает до старости, а когда перестает быть ребенком»; «Для учителя, может быть, самое важное - не принимать себя всерьез, понимать, что он может научить совсем немногому».

ОТВЕТЫ

Задание 1.

- 1) Лев Николаевич Толстой;
- 2) Михаил Юрьевич Лермонтов;
- 3) Николай Васильевич Гоголь;
- 4) Иван Алексеевич Бунин.

Задание 2.

- 1) Гроза. А.Н. Островский;
- 2) Шинель. Н.В. Гоголь;
- 3) Вишневый сад. А.П. Чехов;
- 4) Евгений Онегин. А.С. Пушкин.

Задание 3.

- 1) Отцы и дети. И.С. Тургенев;
- 2) Герой нашего времени. М.Ю. Лермонтов;
- 3) Обломов. И.А. Гончаров;
- 4) Кому на Руси жить хорошо. Н.А. Некрасов.

Задание 4.

1 – г, 2 – д, 3 – б, 4 – е, 5 – в, 6 – ж, 7 – а, 8 – з.

Задание 5.

- 1) А. П. Чехов. Человек в футляре;
- 2) А. С. Грибоедов. Горе от ума;
- 3) Ф.М. Достоевский. Преступление и наказание;
- 4) Максим Горький. На дне;
- 5) М.А. Булгаков. Мастер и Маргарита;
- 6) В.Г. Распутин. Уроки французского.

Задания по математике

Задание 1.

Известно, что числа a , b , c и d – целые и $\frac{a-b}{c-d} = \frac{a+b}{c+d}$. Может ли выполняться равенство $abcd = 2022$?

Задание 2.

Прямая пересекает график функции $y = x^2$ в точках с абсциссами x_1 и x_2 , а ось абсцисс – в точке с абсциссой x_3 . Докажите, что

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{x_3}.$$

Задание 3.

В остроугольном треугольнике ABC угол B равен 60° , AM и CN – его высоты, а Q – середина стороны AC . Докажите, что треугольник MNQ – равносторонний.

Ответы

Задание 1.

Преобразуем данное равенство:

$$(a - b)(c + d) = (a + b)(c - d) \Leftrightarrow ad - bc = -ad + bc \Leftrightarrow ad = bc.$$

Предположим, что $abcd = 2022$. Тогда $(ad)^2 = 2022$, что невозможно так как число 2022 не является квадратом никакого целого числа.

Ответ: не может.

Задание 2.

Первый способ.

Уравнение данной прямой имеет вид $y = k(x - x_3)$. Из условия следует, что x_1 и x_2 – корни уравнения $x^2 = k(x - x_3)$ или $x^2 - kx + kx_3 = 0$.

$$\text{По теореме Виета: } \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{k}{kx_3} = \frac{1}{x_3}.$$

Второй способ.

Рассмотрим точки $A(x_3, 0)$, $B_1(x_1, 0)$, $B_2(x_2, 0)$, $C_1(x_1, x_1^2)$, $C_2(x_2, x_2^2)$ (см. рис.).

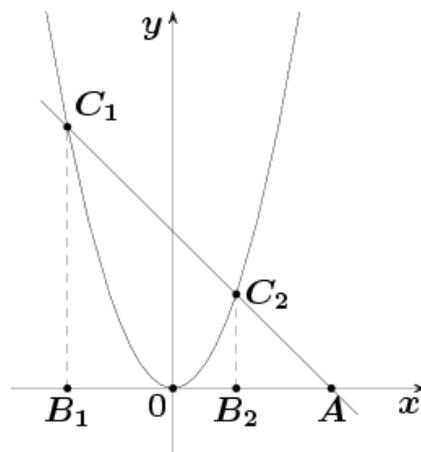
$B_1C_1 : AB_1 = B_2C_2 : AB_2$, то есть

$$\frac{x_1^2}{x_1 - x_3} = \frac{x_2^2}{x_2 - x_3}.$$

Преобразуем:

$$\begin{aligned} x_1^2 x_2 - x_1^2 x_3 &= x_2^2 x_1 - x_2^2 x_3 \Leftrightarrow \\ x_1 x_2 (x_1 - x_2) &= x_3 (x_1 - x_2) (x_1 + x_2). \end{aligned}$$

Так как $x_1 \neq x_2$, то $x_1 x_2 = x_3 (x_1 + x_2)$, что равносильно доказываемому равенству.

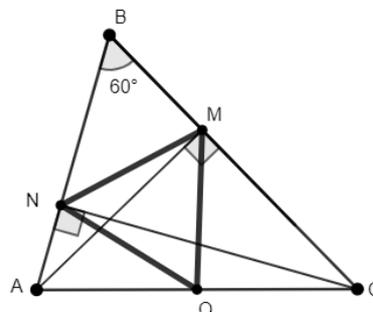


Задание 3.

В прямоугольных треугольниках AMC и ANC (см. рис.) Q – середина гипотенузы AC , значит, $QM = QN = \frac{1}{2} AC$.

Вычислим угол MQN .

Первый способ.



Точки M и N лежат на окружности с диаметром AC . $\angle BAM = 90^\circ - \angle B = 30^\circ$, поэтому $\angle MQN = 2\angle MAN = 60^\circ$.

Второй способ.

$\angle MQN = 180^\circ - (\angle AQN + \angle CQM)$. Так как треугольники AQN и CQM – равнобедренные, то $\angle AQN = 180^\circ - 2\angle A$, $\angle CQM = 180^\circ - 2\angle C$.

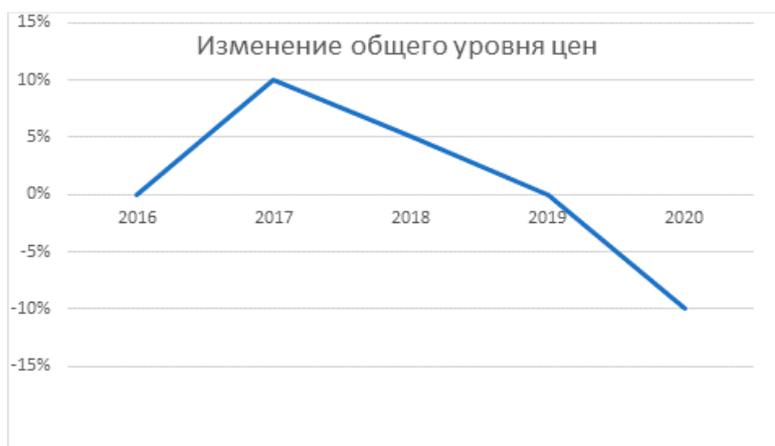
Тогда $\angle AQN + \angle CQM = 360^\circ - 2(\angle A + \angle C) = 2\angle B = 120^\circ$, значит, $\angle MQN = 60^\circ$.

Следовательно, треугольник MQN – равнобедренный с углом 60° , то есть равносторонний.

Задания по обществознанию

Задание 1. Реальная экономика.

На графике изображено изменение общего уровня цен в Исландии за последние несколько лет.



1.1. В 2017 и 2018 году синяя кривая расположена выше оси абсцисс. Выберите термин, означающий это явление.

1. безработица
2. девальвация
3. дезинфляция
4. деноминация
5. дефляция
6. инфляция
7. ревальвация

1.2. В 2020 году синяя кривая расположена ниже оси абсцисс. Выберите термин, означающий это явление.

1. безработица
2. девальвация
3. дезинфляция
4. деноминация
5. дефляция
6. инфляция
7. ревальвация

1.3. Изучите сообщения, которые Настя отправила своей подруге Гале в разные годы. Предполагая, что динамика цен на потребляемые Настей товары отражает динамику общего уровня цен (график), соотнесите отрывки из писем с годами их написания. Используйте письма и график.

1) «Галя, ты не поверишь! Мой любимый каркаде так подорожал, так подорожал... Даже не знаю, что делать! А вот в прошлом году он вообще в цене не изменился».

А) 2017

Б) 2018

В) 2019

2) «Галя, всё вокруг так дорожает, так дорожает... Даже не знаю, что ты делаешь. Ты, конечно, моя дорогая подруга, опять начнёшь оптимистично нудеть и говорить, что вот в прошлом году всё дорожало сильнее. Да, конечно, соглашусь с тобой, но ведь всё ещё дорожает!»

Г) 2020

3) «Галя, ты представить себе не можешь! Нашла в куртке прошлогодний чек и сравнила со вчерашним. И представь себе – заплатила столько же за свою стандартную покупку! И жизнь хороша, и жить хорошо!»

4) «Галя, ты только представь! Икорочка, которая в прошлом году стоила 500 тугриков, сейчас стоит(1). Невероятно, правда?»

Ответ: _____

1.4. В письме (из задания 1.3) есть пропуск (1). Заполните его числом. «Галя, ты только представь! Икорочка, которая в прошлом году стоила 500 тугриков, сейчас стоит _____ (1). Невероятно, правда?»

Ответ: _____

Задание 2. Общество в искусстве.

Выберите одно или несколько утверждений, которые следуют из информации, содержащейся в изображении.



- 1.Изображение иллюстрирует народную культуру.
- 2.Изображение иллюстрирует способность политических лидеров манипулировать толпой.
- 3.Изображение иллюстрирует элитарную культуру.
- 4.Изображение иллюстрирует взаимосвязь создателя и потребителя произведения искусства.
- 5.Изображение иллюстрирует государственную цензуру в сфере искусства.
- 6.Изображение иллюстрирует массовую культуру.
- 7.Изображение показывает, что сценический образ артиста обладает чертами яркой индивидуальности.
- 8.Изображение иллюстрирует стремление творческих людей сознательно нарушать принятые социальные нормы.

Ответ: _____

Задание 3. Литературное правознание.

В уголовном праве выделяют различные виды соучастников преступления. Соотнесите выделенные жирным шрифтом имена соучастников в примерах и их виды. Обратите внимание: среди ситуаций есть лишние.

Примеры
(литературные персонажи)

Виды
соучастников

А) **Месье Дюк** уговорил Соньку Золотую ручку украсть корону Российской империи, угрожая опубликовать её переписку в социальных сетях.

1) Исполнитель

Б) **Робин Гуд** собрал свою банду, которая промышленно разбоим.

2) Организатор

В) Фрекен Бок обратилась к **Карлсону** за советом, как правильно совершить грабёж, и он рассказал ей все тонкости.

3) Подстрекатель

Г) **Пятачок** согласился помочь старухе Шапокляк убрать следы на месте преступления.

4) Пособник

Д) Мафиози Аль Капоне нанял **Марио** в качестве киллера.

Е) Хосе подговорил брата **Педро** украсть кошелек.

Ж) **Однорукий Джо** руководил ограблением банка через один из социальных мессенджеров.

З) **Виктор Викторович**, исполняя приказ своего начальника, оформил незаконную сделку, совершенно не зная об этом.

И) Бухгалтер **Анатолий Ефремович** в порыве нежных чувств пообещал своей начальнице Людмиле Прокофьевне скрыть её мошеннические схемы.

К) На **Аню** и **Лену** напал сильный и злой Соловей-разбойник и они, вместе отбиваясь от него, причинили вред его здоровью средней тяжести.

Л) **Злодей Злодеевич** пообещал Василисе Прекрасной решить все её проблемы, если та украдёт для него у Бабы-яги графин с мёртвой водой.

М) **Машенька** путём долгих уговоров смогла убедить Медведя пиратствовать с ней в бескрайнем море.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М

ОТВЕТЫ

Задание 1.

1.1.

Ответ: 6 – инфляция.

1.2.

Ответ: 5 – дефляция.

1.3.

Ответ: 1 – А, 2 – Б, 3 – В, 4 – Г.

1.4.

Ответ: 450.

Задание 2.

Ответ: 4;6.

Задание 3.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М
3	2	4	4	1	1	2	-	4	-	3	3

Задания по физике

Задание 1. Кроссворд «Молекулярная физика. Тепловые явления».

Инструкция для участников:

Каждое правильно отгаданное слово оценивается в 0,23 балла, максимальная сумма баллов за задание командного тура по физике при полностью отгаданном кроссворде (45 слов) 10,35 балла. Отгаданные слова вносятся в сетку кроссворда, а также для удобства проверки **ОБЯЗАТЕЛЬНО** дублируются на листе ответов команды и сдаются в жюри.

По горизонтали:

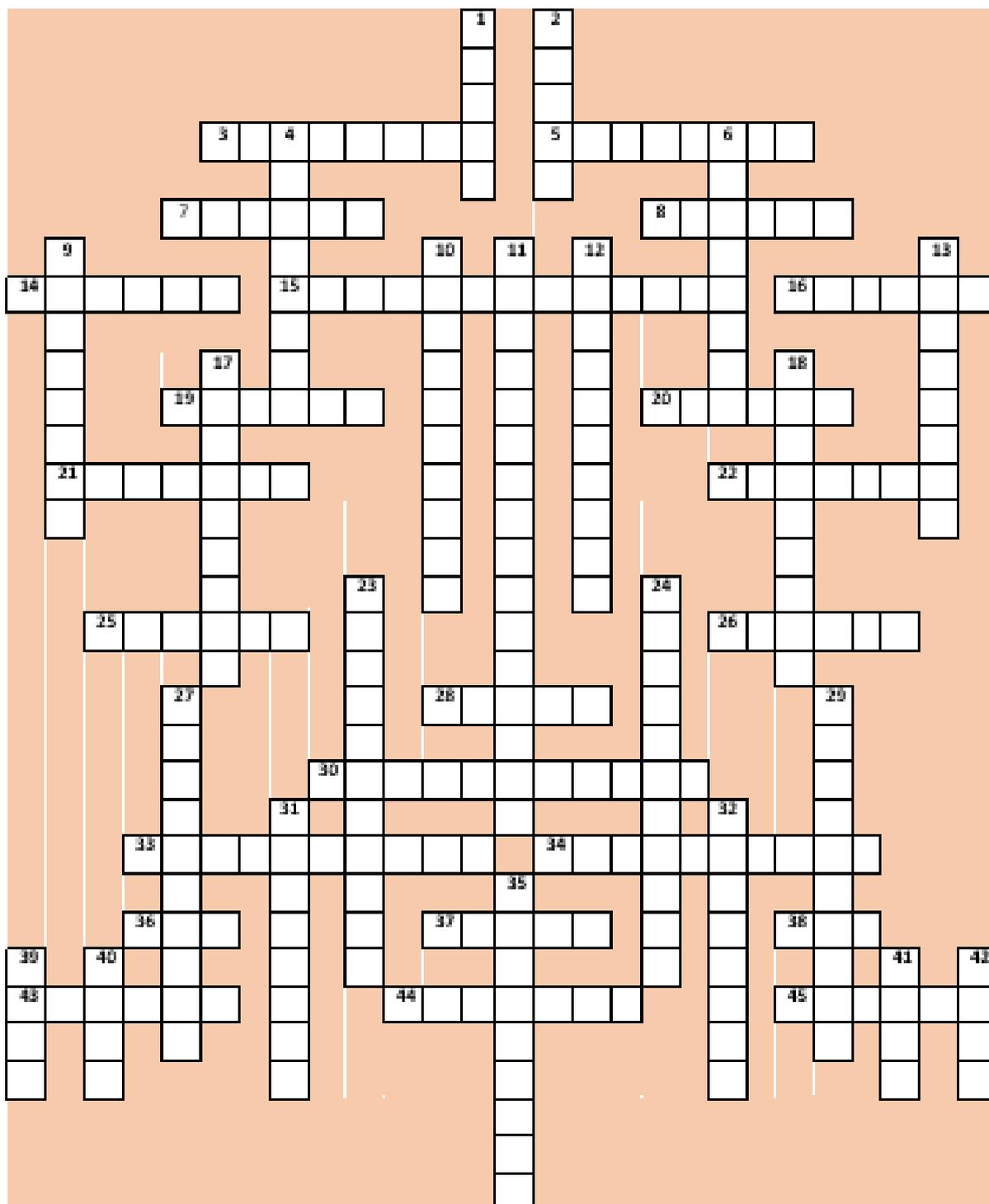
3. Английский физик, установивший статистический закон распределения молекул по скоростям.
5. График газового процесса, протекающего без теплообмена с окружающей средой.
7. Отечественный физик-экспериментатор, удостоенный Нобелевской премии за исследования в области низких температур.
8. Путь, проходимый молекулой между двумя последовательными столкновениями.
14. Способ передачи энергии от одних тел к другим.
15. Способ теплообмена.
16. Сосуд, теплоизолированный от окружающей среды.
19. Сосуд, служащий резервуаром для газов и жидкостей.
20. Английский физик, один из первооткрывателей закона сохранения энергии, показавший, что теплоту можно получить за счёт совершения механической работы.
21. График газового процесса, происходящего при постоянном давлении.
22. Форма энергии, связанная с тепловым движением молекул.
25. Французский физик, экспериментально исследовавший броуновское движение и определивший число Авогадро.
26. Результат деформации.
28. Английский ботаник, обнаруживший непрерывное хаотическое движение частиц, взвешенных в жидкости.

30. Неодинаковость физических свойств среды в различных направлениях.
33. Дефекты кристаллической решётки.
34. Прибор для измерения количества теплоты, выделяющейся или поглощающейся в каком-либо процессе.
36. Газообразное состояние вещества.
37. Немецкий физик-экспериментатор, разработавший метод атомных (молекулярных) пучков и измеривший скорости теплового движения молекул газа.
38. Вещество, частицы которого движутся свободно и заполняют весь предоставленный им объём.
43. Система знаний, описывающая, объясняющая и предсказывающая соответствующую ей совокупность физических явлений и закономерностей.
44. Австрийский учёный, в честь которого названа постоянная, выражающая число молекул в 1 см³ газа при нормальных условиях.
45. Наука о природе, изучающая наиболее общие свойства материального мира.

По вертикали:

1. Французский учёный, именем которого назван один из газовых законов.
2. Английский физик, изобретатель сосуда для хранения сжиженных газов, названный его именем.
4. Твёрдое тело, частицы которого образуют упорядоченную периодическую структуру.
6. Итальянский учёный, открывший важную закономерность числа молекул в равных объёмах газов.
9. Физическая величина, характеризующая действие одного тела на поверхность другого.
10. Старинное название частицы.
11. Перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым.
12. Самопроизвольный необратимый процесс передачи теплоты.
13. Австрийский физик, один из основоположников МКТ, именем которого названа физическая постоянная.

17. Физические величины, отличающие одно состояние от другого.
18. Французский физик и инженер, установивший уравнение состояния идеального газа.
23. Переход вещества из газообразного состояния в жидкое.
24. Свойство термодинамического процесса, заключающееся в возможности его проведения в обратном порядке через те же промежуточные состояния.
27. Растекание жидкости по поверхности твёрдого тела.
29. Случайное отклонение физической величины от её среднего значения.
31. Наименьшая устойчивая частица вещества, обуславливающая его химические свойства.
32. Движение частиц, приводящее к переносу вещества и выравниванию его концентрации.
35. Прибор для измерения температуры тела.
39. Наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.
40. Единица количества вещества.
41. Круговой термодинамический процесс.
42. Однородная по составу и физическим свойствам часть термодинамической системы, отделённая от других частей границами раздела.



Кроссворд «Молекулярная физика. Тепловые явления»

Ответ:

<u><i>По горизонтали</i></u>	<u><i>По вертикали</i></u>
3.	1.
5.	2.
7.	4.
8.	6.
14.	9.
15.	10.
16.	11.
19.	12.
20.	13.
21.	17.
22.	18.
25.	23.
26.	24.
28.	27.
30.	29.
33.	31.
34.	32.
36.	35.
37.	39.
38.	40.
43.	41.
44.	42.
45.	

ОТВЕТЫ

Задание 1. Кроссворд «Механические колебания и волны».

Ответ:

<u><i>По горизонтали</i></u>	<u><i>По вертикали</i></u>
3. Максвелл	1. Шарль
5. Адиабата	2. Дьюар
7. Капица	4. Кристалл
8. Пробег	6. Авогадро
14. Работа	9. Давление
15. Теплопередача	10. Корпускула
16. Термос	11. Теплопроводность
19. Баллон	12. Теплообмен
20. Джоуль	13. Больцман
21. Изобара	17. Параметры
22. Теплота	18. Клапейрон
25. Перрен	23. Конденсация
26. Прогиб	24. Обратимость
28. Броун	27. Смачивание
30. Анизотропия	29. Флуктуация
33. Дислокации	31. Молекула
34. Калориметр	32. Диффузия
36. Пар	35. Термометр
37. Штерн	39. Атом
38. Газ	40. Моль
43. Теория	41. Цикл
44. Лошмидт	42. Фаза
45. Физика	

Задания по химии

Задание 1.

При охлаждении 250 г насыщенного при 700С раствора иодида бария (растворимость 246,6 г на 100 г воды) до 00С выпало 164,7 г кристаллогидрата, а массовая доля иодида бария в растворе стала равной 62,6%. Определите формулу кристаллогидрата.

Задание 2.

При электролизе водного раствора, содержащего натриевую соль некоторой одноосновной карбоновой кислоты, на аноде выделилась смесь газов со средней молярной массой 39,33 г/ моль. Определите неизвестную соль и напишите уравнение реакции электролиза (на электродах и итоговое уравнение).

Задание 3.

В пяти пробирках находятся водные растворы следующих веществ: глицерина, глюкозы, муравьиной кислоты, хлорида аммония, хлорида натрия. Установите состав содержимого каждой из пробирок, пользуясь следующими предложенными реактивами (0,01 М раствор перманганата калия; 5% раствор гидроксида натрия; 0,2 М раствор сульфата меди (II); 0,5 М раствор гидрокарбоната натрия; 1 М раствор серной кислоты, фенолфталеиновая бумага). Напишите уравнения соответствующих реакций, заполните таблицу (впишите наблюдения).

Реактив	Глицерин	Глюкоза	Муравьиная кислота	Хлорид аммония	Хлорид натрия
$KMnO_4$					
$NaOH$					
$NaHCO_3$					
$CuSO_4+NaOH$					

Задание 4.

При сгорании 3,6 г некоторого вещества, содержащего углерод, водород и некоторый металл, получено 3,36 л углекислого газа (н. у.), 4,05 г воды и 2,25 г твердого остатка. Определите формулу исходного вещества и запишите реакцию его горения.

Ответы

Задание 1.

Решение:

Определим массу m безводной соли BaI_2 в горячем насыщенном растворе, в котором масса воды равна $(250 - m)$, тогда

$$\frac{246,6}{100} = \frac{m}{250-m}, \text{ откуда } m = 177,87 \text{ г.}$$

При охлаждении раствора найденная масса иодида бария распределяется между осадком кристаллогидрата и насыщенным раствором над ним. По условию задачи масса осадка кристаллогидрата $BaI_2 \cdot nH_2O$ равна 164,7 г, тогда масса охлажденного насыщенного раствора будет равна $250 - 164,7 = 85,3$ г, а масса соли в нем

$$m(BaI_2) = m_{p-p} \cdot \omega(BaI_2) = 85,3 \cdot 0,626 = 53,4 \text{ г.}$$

Составим баланс по массе безводной соли:

$$\begin{aligned} m_{\text{общ}}(BaI_2) &= m(BaI_2 / \text{нас.р-р}) + m(BaI_2 / \text{кристаллогидрат}) = \\ &= m(BaI_2 / \text{нас.р-р}) + [m(BaI_2 \cdot nH_2O) / M(BaI_2 \cdot nH_2O)] \cdot M(BaI_2). \end{aligned}$$

Поскольку $M(BaI_2) = 391$ г/моль, а $M(BaI_2 \cdot nH_2O) = 391 + 18n$ г/моль, то

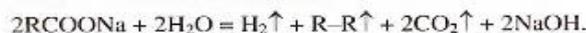
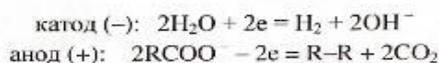
$$177,87 \text{ г} = 53,4 + [164,7 / (391 + 18n)] \cdot 391, \text{ откуда } n = 7$$

и формула кристаллогидрата $BaI_2 \cdot 7H_2O$.

Задание 2.

Решение:

Электролиз натриевых или калиевых солей карбоновых кислот, растворенных в водно-метанольной смеси, приводит к образованию алканов и диоксида углерода на аноде и водорода на катоде:



На аноде выделяются два газа CO_2 и $R-R$ в молярном соотношении $\frac{n(R-R)}{n(CO_2)} = \frac{1}{2}$, тогда

их объемные доли в смеси, равные молярным, составляют $\varphi(R-R) = \frac{1}{3}$ и $\varphi(CO_2) = \frac{2}{3}$.

Рассчитаем молярную массу алкана из средней молярной массы газовой смеси:

$$\bar{M}_{\text{см}} = M(R-R) \cdot \frac{1}{3} + M(CO_2) \cdot \frac{2}{3} = 39,33 \text{ г/моль, откуда } M(R-R) = 30 \text{ г/моль.}$$

Определим состав углеводородной части соли. Пусть $R \equiv C_xH_y$, где x и y – целые числа, тогда

$$M(R-R) = 2 \cdot (12x + y) = 30 \text{ г/моль или } 12x + y = 15 \text{ г/моль.}$$

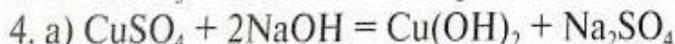
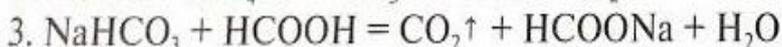
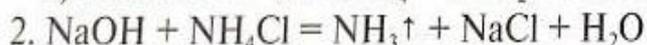
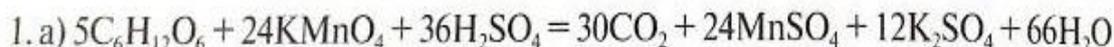
Последнему условию удовлетворяют $x=1$ и $y=3$, тогда $R - CH_3 -$ и при электролизе образуется этан – C_2H_6 , а электролизу был подвергнут раствор ацетата натрия – CH_3COONa .

Задание 3.

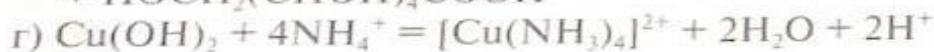
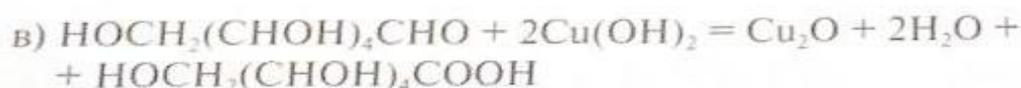
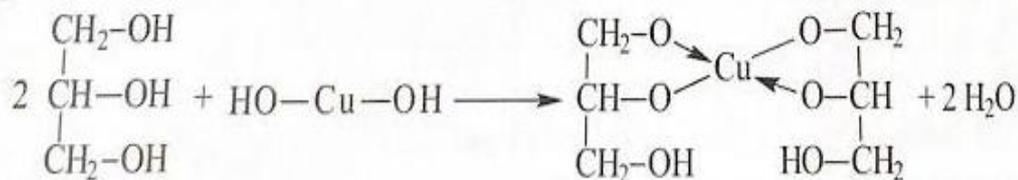
РЕШЕНИЕ

Определение проводят по схеме:

	Глюкоза	Глицерин	HCOOH	NH_4Cl	NaCl
$KMnO_4$	обесцвечивание		обесцвечивание		
NaOH				$NH_3 \uparrow$	
$NaHCO_3$			$CO_2 \uparrow$		
$CuSO_4 + NaOH$	$Cu_2O \downarrow$	синий			фиолетовый



б)



Задание 4.

4. Металлоорганическое соединение – $M_xC_yH_z$

$$n(C) = n(CO_2) = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(C) = 0,15 \text{ моль} \cdot 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,8 \text{ г}$$

$$n(H) = 2 \cdot n(H_2O) = 2 \cdot \frac{4,05 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,45 \text{ моль}$$

$$m(H) = 0,45 \text{ г}$$

$$m(M) = 3,6 - 1,8 - 0,45 = 1,35 \text{ г}$$

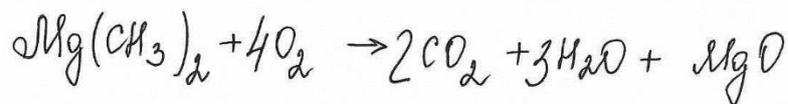
$$m(O) = 2,25 - 1,35 \text{ г} = 0,9 \text{ г}$$

Допустим, брутто-формула оксида MgO.

$$1:n = \frac{1,35}{M(M)} : \frac{0,9}{16} \quad M(M) = 24 \cdot n \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$n=1 \Rightarrow M(M) = 24 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{Mg}$$

$$y: z = 0,15 : 0,45 = 1:3. \quad -\text{CH}_3$$



**Индивидуальный тур по
предметам**

Задания по английскому языку

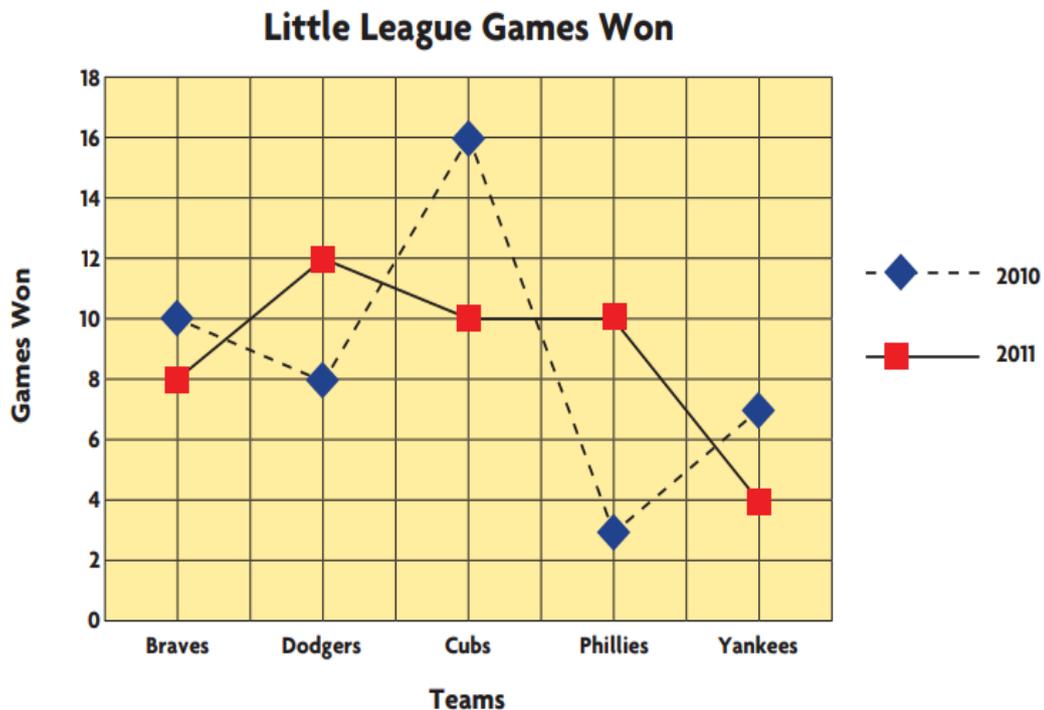
Task I. In each sentence below, choose the correct answer (A or B).

- 1) These A) children's B) childrens' books are due at the library by Friday.
- 2) Kathy thinks A) were B) we're using the wrong formula for the experiment.
- 3) My A) parent's B) parents' car wouldn't start this morning when they were ready for work.
- 4) This is not my dog's bowl. A) Its B) It's bowl is red.
- 5) While A) your B) you're dictionary is open, look up the definition.
- 6) The three A) farmers' B) farmer's tractors were lined up for inspection.

Task II. Guess the meaning of the underlined word from the context.

- 1) When he won the race at the Olympics, he was at the peak of his career.
A) a long way B) the highest point or level of skill C) a demanding job
- 2) Jill's skating accident made her foot swell up until she could no longer wear her shoe.
A) to increase in size or amount B) to get longer C) to heal in a short period of time
- 3) William took the lid off the pot to see what his mother was cooking for supper.
A) a round container B) a box to store small things C) a cover on a container
- 4) We were all shocked by the foul language the little boy was using.
A) extremely unpleasant B) foreign C) predictable
- 5) The picture has been framed with special glass. It won't shatter if you drop it.
A) to speak loudly B) to break into small pieces C) to visit without warning
- 6) A witness saw a young man grab Mrs. Knox's wallet and run away with it.
A) to attack B) to clean C) to steal

Task III. Use the line graph to answer the questions. Choose the letter of the correct answer.



- 1) Which team had the most consistent record for the two years?

A) Phillies	B) Braves
C) Cubs	D) Dodgers
- 2) Which team had the best year in 2010?

A) Phillies	B) Braves
C) Cubs	D) Dodgers
- 3) Which two teams won the same number of games in 2011?

A) Cubs & Phillies	B) Braves & Phillies
C) Dodgers & Braves	D) Dodgers & Cubs
- 4) Which team had the lowest overall performance?

A) Dodgers	B) Phillies
C) Braves	D) Yankees
- 5) Which team's average wins for the two years is 13?

A) Yankees	B) Dodgers
C) Phillies	D) Cubs

6) Overall in which season were teams most closely matched?

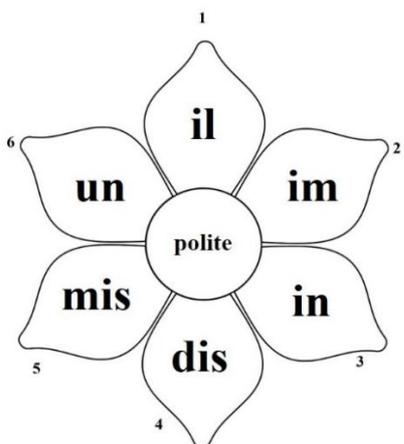
A) 2010

B) 2011

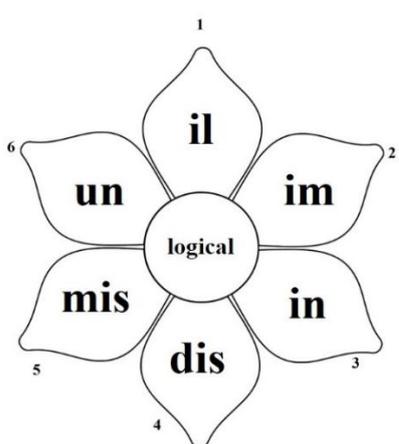
C) 2009

D) 2008

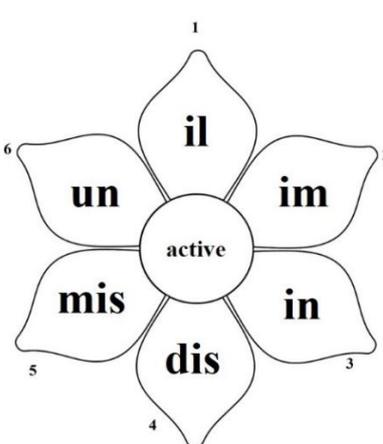
Task IV. Choose the correct prefix for the adjectives below. Write down its number.



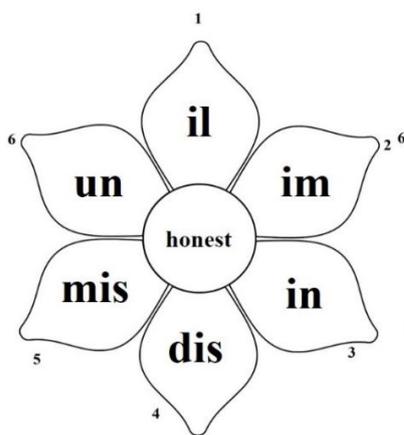
A)



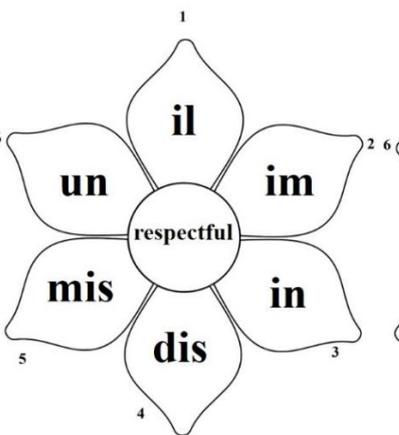
B)



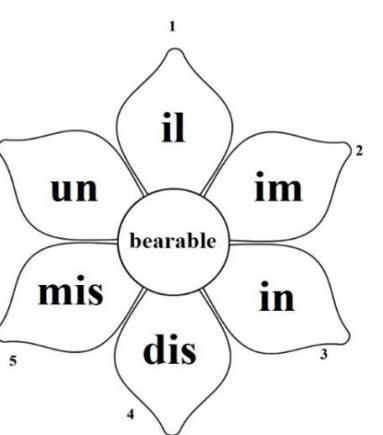
C)



D)



E)



F)



Отвeты

Task I.

1	2	3	4	5	6
A	B	B	A	A	A

Task II.

1	2	3	4	5	6
B	A	C	A	B	C

Task III.

1	2	3	4	5	6
B	C	A	D	D	B

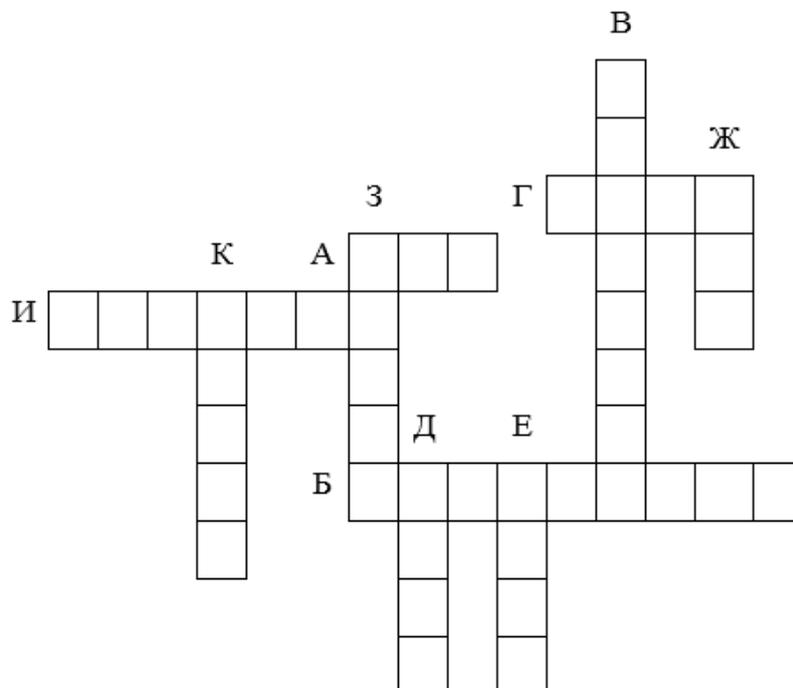
Task IV.

A	B	C	D	E	F
2	1	3	4	4	6



Задания по информатике

Задание 1.



А) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 125 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в секундах) проводилась запись.

Б) **Найдите значения выражений:**

- 1) $(1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$;
- 2) $((1 \vee 0) \vee 1) \vee 1$;
- 3) $(0 \& 1) \& 1$;
- 4) $1 \& (1 \& 1) \& 1$;
- 5) $((1 \vee 0) \& (1 \& 1)) \& (0 \vee 1)$;
- 6) $((1 \& 1) \vee 0) \& (0 \vee 1)$;
- 7) $((0 \& 0) \vee 0) \& (1 \vee 1)$;
- 8) $(A \vee 1) \vee (B \vee 0)$;
- 9) $((1 \& A) \vee (B \& 0)) \vee 1$;
- 10) $1 \vee A \& 0$.

В) Определите результат таблицы истинности для выражения

$$F = \bar{A} \& B \vee A \& C$$



A	B	C	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Г) Одноклассники работают с текстом. Данил сохранил текстовый документ в 8-битной кодировке КОИ-8, а Владимир сохранил этот же документ в 16-битной кодировке Unicode. В кодировке КОИ-8 текст занимает на 8 Кбайт памяти меньше. Вычисли количество символов в этом тексте.

Д) В каком году появился первый массовый персональный компьютер?

Е) В каком году появилась первая в Советском Союзе электронно-вычислительная машина?

Ж) Рассмотрим 2 ситуации:

1. Страница видеопамати составляет 16000 байтов. Дисплей работает в режиме 320*400 пикселей.
2. Страница видеопамати составляет 24000 байтов. Дисплей работает в режиме 120*200 пикселей.

На сколько цветов в одной палитре больше, чем в другой?

З) Переведите 20321 из шестеричной системы счисления в десятичную.

И) Найдите значение выражения $1101011010_2 : 1011_2$

К) Найдите значение выражения $4573_8 : 7764_8$



Задания по истории

Задание 1. Мир изменился в 30-е годы.

Перед вами таблица с набором понятий и определениями к ним по периоду 1929-1939 годов.

Ваша задача: соотнесите понятие, представленное в таблице №1 и правильное определение к нему. В представленной ниже пустой таблице укажите пару: порядком номер понятия и соответствующее ему буквенное обозначение. Внимание! В таблице №1 есть пустые поля, их необходимо заполнить (вписать пропущенное понятие или близкую по смыслу формулировку определения). За каждую верно составленную строчку и определение Вы получите один балл.

Таблица №1

№	Понятие	Буквенное обозначение определения	Определение
1	Великая депрессия	а	Это период «всплеска законодательной активности» в рамках которого было принято 13 новых законов, начатый Франклином Рузвельтом.
2	Политика умиротворения	б	Это политический режим, стремящийся осуществлять полный контроль над всеми сферами общественной жизни
3	Мюнхенский сговор	в	
4		г	Это возмещение государством вреда, причиненного им государствам, подвергшимся нападению
5	«Сто дней»	д	Это соглашение между Германией, Британией, Францией и Италией, составленное в Мюнхене 29 сентября 1938 года по разделу Чехословакии
6	Репарации	е	Это международное объединение коммунистических партий в разных государствах мира



7	Милитаризм	ж	
8	Тоталитаризм	з	Это договор, заключенный 25.11. 1936 г. в Берлине (сроком на 5 лет) между Германией и Японией затем в 1937 г. примкнула Италия, и уже позднее ряд других государств.
9		и	Это идеология, провозглашающая войны и наращивание мощи государства как главное достижение внешней политики
10	Коминтерн (или Коммунистический интернационал)	к	Это теория, в основе которой лежит идея необходимости ограниченного вмешательства государства в развитие экономики

Таблица №2 (в нее необходимо вписать полученные пары: № термина – буквенное обозначение соответствующего ему определения).

№ понятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
буква										



Ответы

Задание 1.

№	Понятие	Буква	Определение
1	Великая депрессия	а	Это мировой экономический кризис, начавшийся 24 октября 1929 года с биржевого краха в США и продолжавшийся до 1939 года
2	Политика умиротворения	б	Это политика, основанная на уступках и потаканиях агрессору
3	Мюнхенский сговор	в	Это соглашение между Германией, Британией, Францией и Италией, составленное в Мюнхене 29 сентября 1938 года по разделу Чехословакии
4	Кейнсианство	г	Это теория, в основе которой лежит идея необходимости ограниченного вмешательства государства в развитие экономики
5	«Сто дней»	д	Это период «всплеска законодательной активности» в рамках которого было принято 13 новых законов, начатый Франклином Рузвельтом.
6	Репарации	е	Это возмещение государством вреда, причиненного им государствам, подвергшимся нападению
7	Милитаризм	ж	Это идеология, провозглашающая войны и наращивание мощи государства как главное достижение внешней политики
8	Тоталитаризм	з	Это политический режим, стремящийся осуществлять полный контроль над всеми сферами общественной жизни
9	Антикоминтерновский пакт	и	Это договор, заключенный 25.11. 1936 г. в Берлине (сроком на 5 лет) между Германией и Японией затем в 1937 г. примкнула Италия, и уже позднее ряд других государств.
10	Коминтерн (или Коммунистический интернационал)	к	Это международное объединение коммунистических партий в разных государствах мира



Задания по русскому языку

Задание 1. Выпишите слова, в которых ВЕРНО поставлено ударение.

БухгалтерО́в, бА́нты, диспА́нсер, отрО́чество, партЁ́р, средствА́, тУ́фля, назвА́лась, черпА́ть, донЕ́льзя.

Задание 2. Образуйте форму множественного числа родительного падежа.

Гений, рельс, блюдо, дно, кочерга, вафля, клеймо, мандарин.

Задание 3. Прочитайте примеры и выполните задания.

- 1) Спроси его, не нужна ли помощь.
- 2) Последуй я совету отца, не попал бы в беду.
- 3) Если решите приехать к нам, дайте телеграмму.
- 4) Дай слово никому не рассказывать о том, что ты сейчас узнал.
- 5) Дай бог вспомнить, что было вчера.
- 6) Давайте поедem к морю, раз появилась такая возможность.
- 7) Да здравствуют наши учителя, которые дарят нам свет знаний!
- 8) Так темно на улице, что хоть глаз выколи.

3.1. Укажите номер примера, в котором форма повелительного наклонения сказуемого выражает значение условия.

3.2. Укажите номер примера, в котором форма повелительного наклонения глагола в придаточной части входит в состав фразеологизма.

3.3. Укажите номер примера, в котором сказуемое в главной части сложноподчинённого предложения выражено глагольным фразеологизмом в форме повелительного наклонения.

Задание 4. Восстановите пропуски в тексте.

Буква _____ предложена употребляется с 1795 года, популярна с 1797 года с подачи Н. М. Карамзина (использовал букву _____ только в художественных произведениях, а в «Истории государства Российского» обошёлся традиционными написаниями через _____). Ранее (с 1758 года) вместо буквы _____ иногда использовалось начертание в виде букв Ю, иногда под общей крышечкой. Отдельной буквой азбуки официально стала в середине XX века.



Ответы

Задание 1.

Банты, партер, туфля, донельзя.

Задание 2.

Гениев, рельсов, блюдец, доньев, кочерег, вафель, клейм, мандаринов.

Задание 3.

3.1) 2;

3.2) 8;

3.3) 4.

Задание 4.

Буква Ё употребляется с 1795 года, популярна с 1797 года с подачи Н. М. Карамзина (использовал букву Ё только в художественных произведениях, а в «Истории государства Российского» обошёлся традиционными написаниями через Е). Ранее (с 1758 года) вместо буквы Ё иногда использовалось начертание в виде букв Ю, иногда под общей крышечкой.



Задания по литературе

Задание 1. Сопоставьте автора, отрывок произведения и литературное направление (течение/школу). Ответ запишите в последовательности: цифра-буква-слово (пример: 1-Д-реализм).

Авторы	Отрывок	Направление
1) А.А. Блок	А) Уведи меня в ночь, где течет Енисей И сосна до звезды достает, Потому что не волк я по крови своей И меня только равный убьет.	Футуризм
2) О.Э. Мандельштам	Б) Если крикнет рать святая: "Кинь ты Русь, живи в раю!" Я скажу: "Не надо рая, Дайте родину мою".	Символизм
3) И. Северянин	В) Ты и во сне необычайна. Твоей одежды не коснусь. Дремлю — и за дремотой тайна, И в тайне — ты почишь, Русь.	Акмеизм
4) С.А. Есенин	Г) Колыхается туман — Как мечты моей обман, Как минувшего роман... Как душиста, хороша Белых яблонь пороша... Ни души, — и все душа!	Имажинизм

Задание 2. Определите жанры произведений.

- 1) Крупное или среднее по объёму многочастное стихотворное произведение, как правило, лиро-эпического характера, принадлежащее определённому автору, имеет большую стихотворную повествовательную форму.
- 2) Лирический жанр, содержащий в стихотворной форме эмоциональный результат философского раздумья над сложными проблемами жизни.
- 3) Короткий рассказ в иносказательной форме, заключающий в себе нравственное поучение (мораль).
- 4) Эпическая песня о героических событиях или примечательных эпизодах национальной истории XI—XVI веков.



Задание 3. Определите изобразительно-выразительные средства, использованные в выделенных фрагментах. одному отрывку (А, Б, В, Г) соответствует одно средство.

- 1) Русь! Русь! вижу тебя, из моего чуждого, прекрасного далека тебя вижу: бедно, разбросанно и неприятно в тебе...
- 2) Открыто-пустынно и ровно все в тебе; как точки, как значки, неприметно торчат среди равнин невысокие твои города...
- 3) Кони мчатся... как соблазнительно крадется дремота и смежаются очи...
- 4) А в плечищах у него была такая силища, какой нет у лошади.

Задание 4. Отгадайте персонажа по описанию. Напишите имя (или прозвище) персонажа, название произведения и автора.

- 1) "...Два глаза... Правый с золотою искрой на дне, сверлящий любого до дна души, и левый – пустой и черный, вроде как узкое игольное ушко, как выход в бездонный колодезь всякой тьмы и теней...", "...Он был в дорогом сером костюме, в заграничных, в цвет костюма, туфлях. Серый берет он лихо заломил на ухо, под мышкой нес трость с черным набалдашником в виде головы пуделя..."
- 2) "Глаза, всегда грустные, теперь особенно безнадежно смотрели на себя в зеркало... большие, глубокие и лучистые (как будто лучи теплого света иногда снопами выходили из них), были так хороши, что очень часто, несмотря на некрасивость всего лица, глаза эти делались привлекательнее красоты..."
- 3) "Длинное и худое, с широким лбом, кверху плоским, книзу заостренным носом, большими зеленоватыми глазами и висячими бакенбардами песочного цвету, оно оживлялось спокойной улыбкой и выражало самоуверенность и ум...", "...вот эту одёженку, – прибавил он, снимая с себя свой балахон..."
- 4) "Цвет лица не был ни румяный, ни смуглый, ни положительно бледный, а безразличный или казался таким...", "Движения его, когда он был даже встревожен, сдерживались также мягкостью и не лишённую своего рода грации ленью..."



Ответы

Задание 1.

- 1) 1-В-символизм;
- 2) 2-А-акмеизм;
- 3) 3-Г-футуризм;
- 4) 4-Б-имажинизм.

Задание 2.

- 1) Поэма;
- 2) Элегия;
- 3) Притча;
- 4) Былина.

Задание 3.

- 1) Эпитет;
- 2) Сравнение;
- 3) Олицетворение;
- 4) Гипербола.

Задание 4.

- 1) Воланд. «Мастер и Маргарита». М.А. Булгаков;
- 2) Марья Болконская. «Война и мир». Л.Н. Толстой;
- 3) Евгений Базаров. «Отцы и дети». И.С. Тургенев;
- 4) Илья Обломов. «Обломов». И.А. Гончаров.



Задания по математике

Задание 1.

Решите уравнение: $\frac{(\sqrt{-x})^2 + \sqrt{x^2}}{2x^2} = 2022$.

Задание 2.

Дан треугольник со сторонами 3, 4 и 5. Построены три круга радиусами 1 с центрами в вершинах треугольника. Найдите суммарную площадь частей кругов, заключённых внутри треугольника.

Задание 3. Задача Гипсикла Александрийского.

Докажите, что в арифметической прогрессии с чётным количеством членов, состоящей из целых чисел, сумма второй половины больше суммы первой половины на число, кратное квадрату половины количества членов.



Ответы

Задание 1.

Выражение, стоящее в левой части уравнения, имеет смысл только при $x < 0$. Поэтому его можно переписать в виде: $\frac{-x-x}{2x^2} = 2022$. Таким образом,
$$x = -\frac{1}{2022}$$

Ответ: $x = -\frac{1}{2022}$.

Задание 2.

Из условия следует, что построенные круги не пересекаются. Кроме того, высота данного прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, равна $\frac{3 \cdot 4}{5} > 1$, значит, каждая часть круга, лежащая внутри треугольника, является сектором радиуса 1, центральный угол которого совпадает с углом треугольника. Так как сумма углов треугольника равна π , то суммарная площадь этих секторов равна площади половины единичного круга, то есть $\frac{\pi}{2}$.

Ответ: $\frac{\pi}{2}$.

Задание 3.

Пусть дана арифметическая прогрессия, содержащая четное число членов: a_1, a_2, \dots, a_{2n} . Найдем суммы членов первой половины и второй половины: $S_1 = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$, $S_2 = \frac{(a_{n+1} + a_{2n}) \cdot n}{2}$. Учитывая, что $a_n = a_1 + dn - d$, $a_{n+1} = a_1 + dn$, $a_{2n} = a_1 + 2dn - d$, получим $S_2 = \frac{2a_1 + 3dn - d}{2} \cdot n$. Тогда $S_2 - S_1 = \frac{n}{2}(2a_1 + 3dn - d - 2a_1 - dn + d) = d \cdot n^2$.



Задания по обществознанию

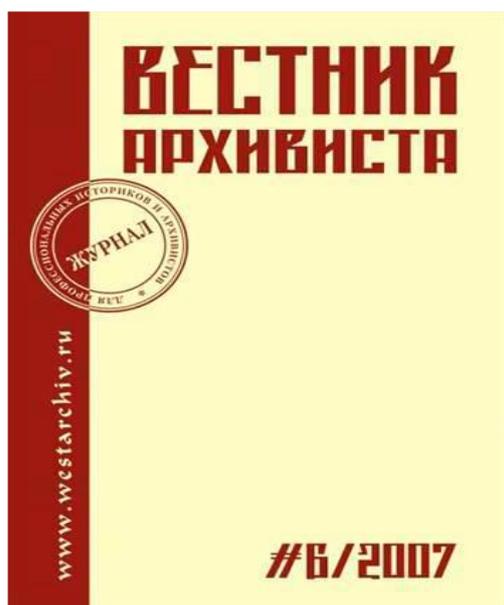
Задание 1. Какие из перечисленных ниже ситуаций из художественной литературы являются результатом межгрупповых конфликтов? Укажите все правильные варианты ответов.

1. Гибель Ромео и Джульетты.
2. Убийство Отелло Дездемоны.
3. Конфликт Чацкого и высшего света в доме Фамусовых.
4. Гибель сэра Джона в «Собаке Баскервилей» А. Конан-Дойля.
5. Гибель Тараса Бульбы.

Задание 2. Среди перечисленных ниже способов классификации статусов и статусных факторов, принятых в социологии, один упомянут ошибочно. Какой именно?

1. Ранговые – номинальные.
2. Экспрессивные – инструментальные.
3. Достигаемые – предписанные.
4. Основные – не основные.

Задание 3. Перед вами обложки изданий разного профиля. Разделите их на три равные группы в зависимости от направленности издания. Обратите внимание на то, что одна обложка лишняя, она не относится ни к одной из групп.



А



Б



Межрегиональный турнир учащихся лицеев и гимназий
«Интеллектуальный марафон – 2022»



В



Г



Д



Е



Ж



Ответы

Задание 1.

Ответ: 1,5.

Задание 2.

Ответ: 2.

Задание 3.

Ответ:

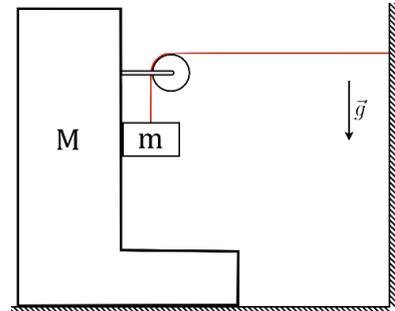
Группа 1	Группа 2	Группа 3
АЕ	ВГ	ДЖ



Задания по физике

Задание 1. «Ускорение рамы».

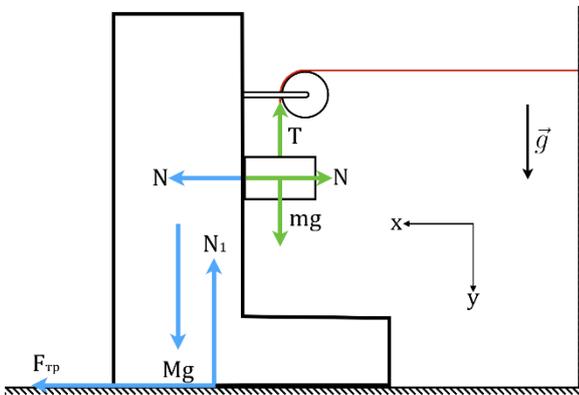
Найти ускорение рамы массы $M=350$ г в системе, показанной на рисунке. Трение между грузом массы $m=180$ г и рамой отсутствует. Блок идеальный, нить нерастяжима и невесома. Коэффициент трения между рамой и горизонтальной поверхностью $\mu=0,25$. Ускорение свободного падения принять равным $g=9,8$ м/с². Ответ выразить в дм/с², округлив до целых. Сделайте рисунок с указанием действующих сил.



На бланке ниже приведите подробное решение предложенной задачи и ответ на поставленный вопрос.

Ответы

Задание 1.



Ось OY вертикально вниз. Запишем уравнения движения рамы в проекции на ось X и груза в проекции на оси X и Y :

$$M \cdot a^* = T - N - F_{\text{тр}}$$

$$m \cdot a_x = N$$

(два первых уравнения реально умножены на (-1))

$$m \cdot a_y = m \cdot g - T,$$

T - сила натяжения нити, N - сила нормальной реакции рамы, действующая на груз. Учтем, что при движении рамы (то есть при $a^* > 0$) сила трения скольжения $F_{\text{тр}} = \mu \cdot (M \cdot g + T)$.

Заметим также, что при смещении рамы на расстояние ΔX груз должен сместиться по обеим осям ровно на такое же расстояние: поскольку груз прижат к вертикальной поверхности рамы, то $\Delta x = \Delta X$, поскольку длина нити неизменна, то $\Delta y = \Delta X$. Следовательно, уравнения кинематической связи имеют вид $a_x = a_y = a^*$.

С учетом этого находим, что $T = m \cdot (g - a^*)$, $N = m \cdot a^*$, $F_{\text{тр}} = \mu \cdot (M \cdot g + m \cdot (g - a^*))$.

Подставив эти соотношения в уравнение движения рамы, найдем:

$$M \cdot a^* = m \cdot (g - 2 \cdot a^*) - \mu \cdot (M \cdot g + m \cdot (g - a^*))$$

$$(M + (2 - \mu) \cdot m) \cdot a^* = (m - \mu \cdot (M + m)) \cdot g,$$

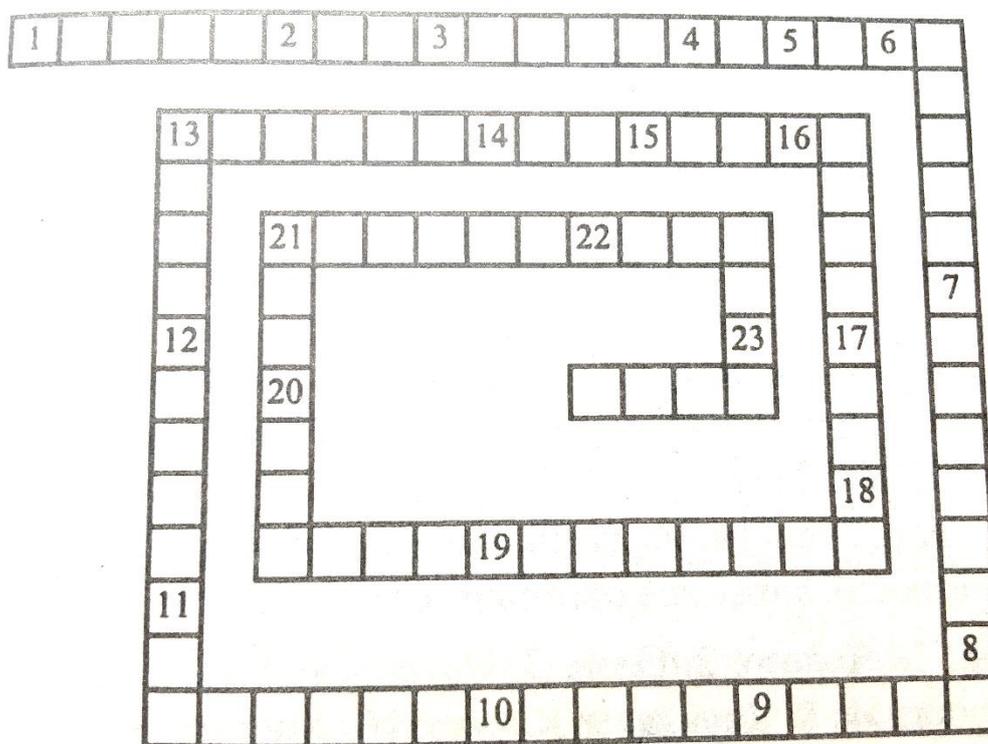
то есть $a^* = (m - \mu \cdot (M + m)) \cdot g / (M + (2 - \mu) \cdot m) \approx 0,7 \text{ м/с}^2 = 7 \text{ дм/с}^2$.

Отметим, что ускорение рамы получилось положительным, то есть при значениях параметров системы, заданных в условии, рама действительно движется.



Задания по химии

Задание 1. Химико-биологический чайнворд.



Вопросы:

1. Химический элемент, входящий в состав гемоглобина.
2. Вещество, образующееся после грозы, которое в больших дозах вредно для живых организмов.
3. Химический элемент, содержащийся в крови и участвующий в передаче нервного импульса.
4. Химический элемент, содержащийся в гормоне щитовидной железы.
5. Биополимер, отвечающий за хранение и передачу генетической информации.
6. Металл седьмой группы, рекордсмен по количеству комплексных соединений.
7. Растение, отличающееся высоким содержанием сахарозы.
8. Высокомолекулярный продукт, получаемый из бразильской гевеи.
9. Наименьшая единица живого.
10. Сплав ртути с различными металлами.
11. Природный силикат, широко используемый в строительстве.
12. Азотистое соединение.
13. Алкалоид, содержащийся в листьях табака.



14. Шнуровидный тяж нервной ткани, образованный главным образом нервными волокнами.
15. Самое распространенное вещество на нашей планете.
16. Аминокислота.
17. Элемент, получивший название «новый».
18. Структурная единица ДНК.
19. Молекула, состоящая из остатков двух аминокислот.
20. Спирт, содержащий в молекуле две ОН- группы.
21. Молочный сахар.
22. Азотистое соединение, комплементарное тимину.
23. Полезное ископаемое органического происхождения.

Задание 2.

В трех пробирках находятся водные растворы нитратов трех разных металлов, их катионы имеют одинаковую электронную конфигурацию, совпадающую с конфигурацией неона. Что это за соли и различается ли характер среды их растворов? Как с помощью только одного химического реактива различить эти растворы? Дайте обоснованные ответы, приведите уравнения реакций.

Задание 3.

Электронные конфигурации атомов трёх элементов X, Y, Z имеют окончания $\dots 4s^1$, $\dots 4s^1 3d^5$, $\dots 2p^4$ соответственно. Они образуют сложное соединение, в молекуле которого число атомов X равно числу атомов Y; молярная масса вещества равна 294 г/ моль, а общее число электронов в молекуле 142. Определите химическую формулу вещества и назовите его.

Задание 4.

Молярная масса эквивалента некоторого металла равна 9 г/ моль. Рассчитайте массу металла, которая вытесняет из раствора соляной кислоты 5 л водорода, измеренного при температуре 900 К и давлении 102641 Па.

Задание 4.

При пропускании смеси цис- и транс- изомера алкена через избыток раствора перманганата калия масса выпавшего осадка MnO_2 оказалась больше массы исходного алкена. Установите строение алкена.



Ответы

Задание 1.

1. Железо. 2. Озон. 3. Натрий. 4. Йод. 5. ДНК. 6. Кобальт. 7. Тростник. 8. Каучук. 9. Клетка. 10. Амальгама. 11. Асбест. 12. Тимин. 13. никотин. 14. Нерв. 15. Вода. 16. Аланин. 17. Неон. 18. Нуклеотид. 19. Дипептид. 20. Диол. 21. Лактоза. 22. Аденин. 23. Нефть.

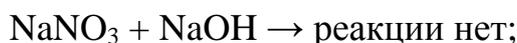
Задание 2.

Электронную конфигурацию неона имеют три катиона металлов Na^+ , Mg^{2+} и Al^{3+} . Водные растворы нитратов NaNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ бесцветны. Характер среды растворов определяется способностью ионов участвовать в реакции гидролиза, в нашем случае возможен гидролиз по катионам слабых оснований:



и растворы нитратов магния и алюминия – кислые, а раствор нитрата натрия – нейтральный, гидролиза нет.

Реагентом для распознавания растворов является раствор щелочи NaOH :



реакция с $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ идет в два этапа



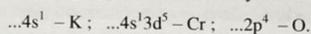
и далее при избытке щелочи осадок растворяется в силу амфотерности гидроксида алюминия



Задание 3.

Решение:

Окончания электронных конфигураций соответствуют элементам:



Обозначим через m , n , k индексы элементов в химической формуле сложного вещества $\text{K}_m\text{Cr}_n\text{O}_k$ и составим уравнения для их определения:

$$\begin{cases} m = n - \text{по условию задачи} \\ m \cdot M(\text{K}) + n \cdot M(\text{Cr}) + k \cdot M(\text{O}) = 294 \text{ г/моль} \\ z(\text{K}) \cdot m + z(\text{Cr}) \cdot n + z(\text{O}) \cdot k = 142 \end{cases}$$

где $M(\dots)$ – молярные массы элементов; $z(\dots)$ – порядковые номера элементов, соответствующие числу электронов в атомах. Последнее уравнение представляет собой условие электронейтральности молекулы – сумма зарядов всех ядер равна общему количеству электронов в молекуле. Подставляя числовые значения и решая систему уравнений:

$$\begin{cases} m = n \\ 39m + 52n + 16k = 294 \\ 19m + 24n + 8k = 142 \end{cases}$$

находим $m = n = 2$, $k = 7$.

Итак, химическая формула искомого вещества $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – бихромат калия.



Задание 4.

Записываем электронный баланс представленной в задаче реакции



$$n(1/z M) = n(1/2 H_2)$$

Из уравнения Менделеева – Клапейрона находим количество вещества водорода:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n(H_2) = 0,0686 \text{ моль} \Rightarrow n(1/2 H_2) = 0,1372 \text{ моль.}$$

$$\text{Находим массу металла: } m(M) = M(1/z M) \cdot n(1/z M) = 1,23 \text{ г.}$$

Задание 5.

Уравнение реакции:



$$\text{Расчетная система } \begin{cases} m(C_n H_{2n}) < m(MnO_2) \text{ по условию задачи} \\ \frac{n(C_n H_{2n})}{3} = \frac{n(MnO_2)}{2} \text{ по уравнению реакции} \end{cases} .$$

Из равенства легко выражаем массу оксида:

$$m(MnO_2) = \frac{2 m(C_n H_{2n})}{3 M(C_n H_{2n})} M(MnO_2) = \frac{2 m(C_n H_{2n})}{3 \cdot 14n} \cdot 87$$

и подставляем в неравенство, откуда находим $n < 4,14$; из возможных вариантов подходит $n = 4$ – окислению подверглись цис- и транс-изомеры бутена-2.



Заключение

