

ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
В ВОДЕ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Ионы	Br ⁻	CH ₃ COO ⁻	CN ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	OH ⁻	PO ₄ ³⁻	S ²⁻	SO ₄ ²⁻
Ag ⁺	Н	М	Н	Н	Н	Р	Н	Р	—	Н	Н	М
Al ³⁺	Р	+	?	—	Р	М	Р	Р	Н	Н	+	Р
Ba ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р	Р	Н	Р	Н
Ca ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	Р	М
Cd ²⁺	Р	Р	М	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Co ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Cr ³⁺	Р	+	Н	—	Р	М	Н	Р	Н	Н	Н*	Р
Cu ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	—	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ²⁺	Р	Р	Н	Н	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ³⁺	Р	—	Н	—	Р	Н	—	Р	Н	Н	+	Р
H ⁺	Р	∞	∞	М	Р	Р	Р	∞	∞	Р	М	∞
Hg ²⁺	М	Р	Р	—	Р	+	Н	+	—	Н	Н	+
K ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Li ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	М	Р	Р
Mg ²⁺	Р	Р	Р	М	Р	М	Р	Р	Р	Н	Н	Р
Mn ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
NH ₄ ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	—	Р
Na ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ni ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Pb ²⁺	М	Р	Н	Н*	М	М	М	Р	Н	Н	Н	Н
Sn ²⁺	+	+	—	—	+	Р	М	+	Н	Н	Н	+
Str ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	Р	Н
Zn ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Р

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- ∞ — смешивается с водой в любых соотношениях;
- Р — хорошо растворимо (> 0,1 моль/л);
- М — малорастворимо (0,1—0,01 моль/л);
- Н — практически нерастворимо (< 0,01 моль/л);

- + — полностью реагирует с водой;
- — вещество не существует;
- * — осадок из водного раствора не образуется;
- ? — данные по растворимости отсутствуют.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

		VIII		VII		VI		V		IV		III		II	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,0079	4,0026	9,01	12,011	14,00	15,999	16,00	18,998	19,999	20,179	24,305	26,982	28,086	30,974	32,06
1	Водород	Гелий	Литий	Бериллий	Бор	Углерод	Азот	Кислород	Фтор	Неон	Натрий	Магний	Алюминий	Силорий	Фосфор
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	6,94	10,81	12,011	14,00	15,999	16,00	18,998	19,999	20,179	24,305	26,982	28,086	30,974	32,06	35,45
3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3	22,99	24,3	26,98	28,09	30,97	32,06	35,45	39,95	40,08	44,96	47,90	50,94	51,996	54,94	58,93
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
4	39,098	40,08	44,96	47,90	50,94	51,996	54,94	58,93	58,93	58,93	63,55	65,38	69,72	74,922	79,904
4	Калий	Кальций	Скандий	Титан	Ванадий	Хром	Марганец	Железо	Кобальт	Никель	Медь	Цинк	Галлий	Германий	Бром
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
5	85,47	87,62	88,906	91,22	92,906	95,94	98,906	101,07	102,905	106,4	107,87	112,41	114,82	118,69	121,75
5	Рубидий	Стронций	Иттрий	Цирконий	Нобий	Молибден	Технеций	Рутений	Родий	Палладий	Резерфордий	Радий	Актиний	Торий	Протактиний
6	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
6	132,905	137,33	138,905	178,49	178,49	180,94	188,85	190,2	192,22	195,09	200,59	200,59	204,37	207,2	208,98
6	Цезий	Барий	Лантан	Гафний	Тантал	Вольфрам	Рений	Осмий	Иридий	Платина	Золото	Серебро	Медь	Цинк	Кадмий
7	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
7	196,966	200,59	200,59	204,37	208,98	210	223,018	226,025	227,03	238,0289	238,0289	238,0289	238,0289	238,0289	238,0289
7	Ртуть	Таллий	Свинец	Висмут	Полоний	Астат	Франций	Радий	Актиний	Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций
8	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
8	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10	175,10
8	Лантан	Серий	Йттрий	Церий	Прометий	Неодим	Празмодий	Самарий	Европий	Гадолий	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Йттрибий
9	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
9	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535	158,92535
9	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды	Лантаноиды
10	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
10	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018	261,1018
10	Углерод	Азот	Кислород	Фтор	Неон	Натрий	Магний	Алюминий	Силорий	Фосфор	Сера	Хлор	Аргон	Криптон	Ксенон

* ЛАНТАНОИДЫ 58—71

** А К Т И Н О И Д Ы 90—103

РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

→ Способность присоединять электроны (восстанавливаться) возрастает

Li⁺ Rb⁺ K⁺ Cs⁺ Ca²⁺ Na⁺ Mg²⁺ Al³⁺ Ti²⁺ Mn²⁺ Cr²⁺ Zn²⁺ Cr³⁺ Fe²⁺ Cd²⁺

Co²⁺ Ni²⁺ Sn²⁺ Pb²⁺ Fe³⁺ (H)⁺ Bi³⁺ Cu²⁺ Cu⁺ Hg²⁺ Ag⁺ Hg²⁺ Pt²⁺ Au³⁺ Au⁺

← Способность отдавать электроны (окисляться) возрастает

Задача 1.

Даны глаголы языка канури¹ в исходной форме («форма А») и в форме, обозначающей направленность действия на предмет или человека («форма Б»; например: «разворачивать» ~ «разворачивать на чём-либо» или «спать» ~ «укладывать спать»), а также их переводы на русский язык. В таблице имеются пропуски.

Форма А	Форма Б	Перевод
bãŋɲin	bákkàskin	бить
talãŋɲin	talargòskin	качаться
cĩŋɲin	cigòskin	вставлять
fòŋɲin	fókkàskin	встречаться
kokkòŋɲin	?	запирать
kwadãŋɲin	kwadagòskin	кипеть
yílŋɲin	?	кричать
tãŋɲin	tangòskin	растягивать
?	kamatkòskin	месить(тесто)
barèŋɲin	?	мотыжить
fəŋmŋɲin	fəŋmgòskin	открывать
dãmŋɲin	dapkòskin	предотвращать
fèŋɲin	férgòskin	разворачивать
?	kámgòskin	резать
lènŋɲin	létkàskin	спать
zùŋɲin	zúgòskin	толкать
ndãlŋɲin	?	красть
kurúmŋɲin	kurúpkòskin	черпать

Задание 1.

Заполните пропуски. Поясните Ваше решение.

Задание 2.

Определите, как выглядят на языке канури формы А и Б глагола «лезть», если известно, что одна из них омонимична соответствующей форме глагола «растягивать», а другая — нет. Поясните Ваше решение.

Примечание: э и а — особые гласные звуки языка канури; ŋ произносится как *ng* в английском *song* или в немецком *Gesang*; c произносится примерно как русское ч, w — примерно как русское в; y — примерно как русское ъ в слове *юд*. Знаки над гласными обозначают тоны: ´ — высокий, ` — низкий, ˘ — восходящий, ^ — нисходящий.

¹ Язык канури относится к сахарской языковой семье. На нём говорит почти 4 миллиона человек в Нигерии и Нигере.

Задача 2.

Даны предложения на румынском языке и их переводы на русский язык. В некоторых случаях текст на одном из языков отсутствует:

- Îi ofer slugei castelul iubitei.
Я предлагаю служанке замок возлюбленной.
 - Îi cumpăr iubitei prietenului cupa vampirului.
Я покупаю возлюбленной друга кубок вампира.
 - Vampirul o sărută pe fiica prietenului.
Вампир целует дочь друга.
 - Caut castelul vampirului.
Я ищу замок вампира.
 - Sluga vampirului îl sărută pe prietenul fiicei.
Служанка вампира целует друга дочери.
 - Iubita îi oferă prietenului coroana slugei.
Возлюбленная предлагает другу корону служанки.
 - Îl î mbrac pe bufonul prietenului.
Я одеваю шута друга.
 - Prietenul slugei o caută pe iubita vampirului.
Друг служанки ищет возлюбленную вампира.
 - Bufonul cumpără coroana prietenului.
?
 - O î mbrac pe fiica iubitei.
?
 - ?
Возлюбленная шута ищет кубок дочери.
 - ?
Вампир одевает друга шута.
 - ?
Дочь служанки предлагает вампиру корону друга.
 - ?
Я целую служанку возлюбленной.
- Задание. Заполните пропуски. Поясните Ваше решение.
Примечание: ă, î — особые гласные румынского языка.

Задача 3.

Семафорные флаги широко использовались в XIX и XX веке, позволяя судам обмениваться между собой информацией в открытом море. Для передачи сообщений сигнальщик использовал два флага.

Даны названия двух судов, изображенные с помощью семафорной азбуки:

Hafborg (рыболовецкое судно, Исландия)



Julsund (пассажирское судно, Норвегия)

**Задание 1.**

Опишите устройство семафорной азбуки. Какая буква выпадает из этой системы и чем это может объясняться?

Задание 2.

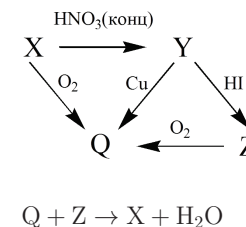
Перед Вами — название судна береговой охраны из Португалии. Запишите его латинскими буквами.

**Задание 3.**

Kalmit — танкер из Германии. Изобразите его название с помощью семафорной азбуки.

Задача 1.

Для приведенных ниже схем превращений определите вещества **X**, **Y**, **Z** и **Q**, если известно, что **X** — простое вещество, **Y** — кислота, на нейтрализацию 4,9 г которой требуется 100 мл раствора едкого натра с концентрацией 1 моль/л. Напишите уравнения реакций, соответствующие данным превращениям. Каждая стрелка соответствует одной реакции, дополнительные продукты реакций (кроме зашифрованных) на схеме не указаны.

**Задача 2.**

При термическом разложении смеси двух неорганических солей получены только газообразные продукты и пары воды. После удаления паров воды остается газ с плотностью по водороду 16. После пропускания газа через трубку с раскаленной медной стружкой его объем не изменяется, а плотность по водороду на выходе составляет 14. Определите, о каких солях идет речь, и рассчитайте их соотношение в смеси (в процентах по массе). Напишите уравнения реакций. Разность между молекулярными массами солей составляет 16.

Задача 3.

Бесцветное кристаллическое вещество массой 18,0 г нагрели без доступа воздуха (300 °С). Продукты разложения охладили и последовательно пропустили через трубку, заполненную концентрированной серной кислотой, и трубку, заполненную твердым гидроксидом калия. При этом масса первой трубки увеличилась на 3,6 г, а масса второй трубки — на 8,8 г. Газ, не поглотившийся ни в одной из трубок, имел плотность по водороду 14. Определите формулу исходного вещества. Ответ подтвердите расчетом. Напишите уравнение реакции разложения вещества.

Задача 4.

В водный раствор сульфата меди массой 100 г, нагретый до 80 °С, поместили железную пластинку. После того, как масса пластинки перестала изменяться (сульфат меди прореагировал полностью), пластинку вынули из раствора, а раствор охладили до 20 °С, при этом из него выпало 8,93 г осадка. Растворимость сульфата железа(II) при 20 °С составляет 26,6 г на 100 г воды. Определите массовую долю сульфата меди в исходном растворе и массовую долю сульфата железа в конечном растворе (после выпадения осадка). Учтите, что сульфат железа образует кристаллогидрат состава $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

22 марта 2015 г.

Заключительный тур Олимпиады № 67 из Перечня на 2014–2015 учебный год.

Конкурс по астрономии и наукам о Земле лист 1 из 1

Бонусные баллы будут присуждаться за указание автора строчки в названии задачи и произведения, из которого приведена цитата.

Задача 1.

«И на Марсе будут яблони цвести...». Марсоход «Opportunity» (NASA) преодолел в 2014 г. более 41 км пути по поверхности Красной планеты и тем самым смог побить рекорд пройденного расстояния среди внеземных роверов. Сколько держался предыдущий рекорд? «Кому» он принадлежал?

Задача 2.

«На Тау Ките условия не те...». После успеха космического телескопа «Kepler» многие астрономы пришли к выводу, что в нашей Галактике могут быть миллиарды планет, пригодных для биологических форм жизни. Какие условия на других планетах необходимы для их обитаемости?

Задача 3.

«Пусть всегда будет солнце...». Наше Солнце каждую секунду теряет 4 млн. тонн вещества, которое уходит в открытый космос. Надолго ли нам его хватит? Данное явление называется «солнечным ветром». (Масса Солнца = $2 \cdot 10^{33}$ г.)

Задача 4.

«Самое синее в мире — Черное море мое...». Почему земные моря — синие? Почему Черное море — «Черное»? Как известно, Черное море уникально тем, что глубже 130 м в нем расположена так называемая сероводородная зона, в которой нет кислорода. Почему она образовалась? Можно ли назвать Черное море «мертвым морем»?

Задача 5.

«Сотни лет и день и ночь вращается Карусель-Земля...». А почему вращается Земля и все другие планеты? Почему планеты-гиганты вращаются быстрее, чем небольшие планеты земной группы? Почему Венера вращается в обратную сторону? Могут ли существовать астрономические объекты, которые **не** вращаются?

Задача 6.

«Только версты полосаты попадаютс одне...». Какие единицы измерений имеют астрономическое происхождение?

Задача 7.

«Не счесть алмазов в каменных пещерах...». Известно, что искусственные алмазы можно получить из графита в установках высокого давления. А как, где и в какой ситуации алмазы получаются в природе?

Задача 8.

«Есть такое твердое правило. Встал поутру, умылся, привел себя в порядок — и сразу же приведи в порядок свою планету». По решению Международного астрономического союза в 2006 г. у небесного тела Церера изменился статус. Какой новый статус получила Церера (как объект) и почему? Какие статусы у неё были до этого и сколько времени?

22 марта 2015 г.

Заключительный тур Олимпиады № 67 из Перечня на 2014–2015 учебный год.

Конкурс по литературе лист 1 из 3

Участники заключительного тура должны выполнить два задания из четырех: написать эссе (выбрать задание 1 или 2) и проанализировать стихотворения или прозаические отрывки (выбрать задание 3 или 4).

Задание 1.

Перед Вами отрывки из произведений русских поэтов и прозаиков XIX и XX веков. Они расположены в произвольном порядке. Вспомните авторов, названия произведений и хотя бы приблизительно — время написания. Опираясь на эти, а также любые другие произведения, напишите эссе о природе в русской литературе; тему сформулируйте сами.

1.

Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик —
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык...

2.

Природа, мир, тайник вселенной,
Я службу долгую твою,
Объятый дрожью сокровенной,
В слезах от счастья отстою.

3.

Природа не храм, а мастерская,
и человек в ней работник.

4.

И пусть у гробового входа
Младая будет жизнь играть,
И равнодушная природа
Красою вечно сиять.

Задание 2.

Прочитайте выдержки из словарной статьи Словаря литературоведческих терминов:

В одном из гротов подземных терм Тита при раскопках был найден римский орнамент с взаимопереходами и причудливой игрой, растительными, животными и человеческими формами. Эта смеющаяся вольность, веселая игра фантазии и послужила основой для нового специального теоретического термина ***.

*** - преувеличение и заострение, при которых сатирическое сочетается с фантастическим.

Запишите пропущенный термин.

Напишите эссе об использовании *** в литературе, включите в него достаточное количество примеров; тему сформулируйте сами.

Задание 3.

Авторы приведенных ниже стихотворений — Арсений Тарковский (1907–1989) и Давид Самойлов (1920–1990). Какое стихотворение написано Тарковским? Почему Вы так думаете?

Как можно полнее ответьте, чем похожи эти стихотворения (обратите внимание и на содержание, и на форму) и в чем основные различия между ними.

1.

Река Сугаклея уходит в камыш,
Бумажный кораблик плывет по реке.
Ребенок стоит на песке золотом,
В руках его яблоко и стрекоза.
Покрытое сеткой прозрачной крыло
Звенит, и бумажный корабль на волнах
Качается, ветер в песке шелестит,
И все навсегда остается таким...
А где стрекоза? Улетела. А где
Кораблик? Уплыл. Где река? Утекла.

2.

Из детства

Я - маленький, горло в ангине.
За окнами падает снег.
И папа поет мне: „Как ныне
Сбирается вещей Олег..“

Я слушаю песню и плачу,
Рыдаю в подушке душу,
И слезы постыдные прячу,
И дальше, и дальше прощу.

Осеннею мухой квартира
Дремотно жужжит за стеной.
И плачу над бренностью мира
Я, маленький, глухой, большой.

Задание 4.

Перед Вами фрагменты из романов «Молодая гвардия» Фадеева и «Жизнь и судьба» Гроссмана. Эти произведения рассказывают примерно об одном периоде нашей истории, но «Молодая гвардия» упрочила славу автора, вошла в школьные хрестоматии, а роман «Жизнь и судьба» был запрещен к печати, его текст был арестован, и автор умер, так и не узнав, дойдет ли когда-нибудь его книга до читателя.

1.

...природные донецкие шахтеры, оба они участвовали в гражданской войне во времена еще той немецкой оккупации и деникинщины.

Филипп Петрович Лютиков, оставленный секретарем подпольного райкома, был немного постарше своего товарища, — было ему уже за пятьдесят. Старый мастеровой, герой труда еще тех первых лет восстановления хозяйства, он выдвинулся как производственный: был директором сначала совсем маленьких, а потом все более крупных предприятий. В Краснодоне он работал уже лет пятнадцать, в последние годы — начальником механического цеха Центральных мастерских треста «Краснодонуголь».

Его товарищ по подполью Матвей Шульга, по отчеству Костиевич, <...> — принадлежал к самому первому призыву промышленных рабочих, брошенных на помощь деревне. Родом из Краснодона, он так всю жизнь и проработал потом в разных районах Донбасса на должностях, связанных с деревней. С начала войны он работал заместителем председателя исполкома одного из северных сельских районов Ворошиловградской области.

2.

Дементий Трифонович Гетманов был родом из Ливен Воронежской области, но у него имелись долгие связи с украинскими товарищами, так как он много лет вел партийную работу на Украине. Его связи с Киевом были упрочены женитьбой на Галине Терентьевне, — ее многочисленные родственники занимали видные места в партийном и советском аппарате на Украине.

Жизнь Дементия Трифоновича была довольно бедна внешними событиями. Он не участвовал в гражданской войне. Его не преследовали жандармы, и царский суд его никогда не высылал в Сибирь.<...> Он был когда-то толковым, дисциплинированным пареньком, хотел учиться в механическом институте, но его мобилизовали на работу в органы безопасности, и вскоре он стал личным охранником секретаря крайкома. Потом его отметили и послали на партийную учебу, а затем он был взят на работу в партийный аппарат — сперва в организационно-инструкторский отдел крайкома, потом в управление кадров Центрального Комитета. Через год он стал инструктором отдела руководящих кадров. А вскоре после тридцать седьмого года он сделался секретарем обкома партии, как говорили, — хозяином области.

Что общего в стиле и содержании этих отрывков? Как вы считаете, с какой целью обратились писатели к этому стилю, и одинакова ли его роль в двух романах?

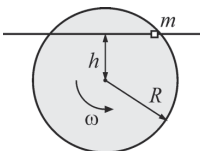
В чем существенная разница между отрывками?

Какой из отрывков, по-Вашему, принадлежит писателю А.Фадееву? (1895–1958)? Почему Вы так решили?

О каком из героев автор пишет: «Доклады на конференциях и съездах он обычно читал по рукописи. Читал он хорошо, — без запинок, с выражением, хотя писал доклады не сам. Правда, читать их было легко, их печатали крупным шрифтом, через два интервала, и имя Сталина выделено на них было особым красным шрифтом»? Почему Вы так думаете?

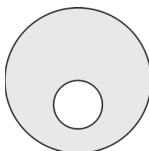
Задача 1.

Небольшой кубик массой $m = 10$ г надет на прямую горизонтальную спицу, вдоль которой он может перемещаться без трения. Спицу закрепляют над горизонтальным диском радиусом $R = 10$ см, вращающимся вокруг своей вертикальной оси с угловой скоростью $\omega = 0,1$ рад/с. При этом спица находится на расстоянии $h = 6$ см от центра диска, и в начальный момент кубик находится на краю диска (см. рис. вид сверху). Кубик прижат к диску с постоянной вертикальной силой $N = 10$ Н, коэффициент трения кубика о диск равен $\mu = 0,3$. Через какое время кубик, сдвинувшись вдоль спицы, окажется на противоположном краю диска?



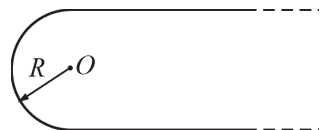
Задача 2.

Внутри ледяного шара радиусом $R = 9$ мм находится сферическая полость радиусом $r = \frac{R}{3}$, заполненная разреженным воздухом (см. рис.). Центр полости находится на расстоянии $\frac{R}{3}$ от центра шара. Шар изначально находился в холодильнике при температуре $T_0 = 0$ °С, а затем его внесли в комнату с температурой воздуха в ней $T_1 = 25$ °С, и лёд начал таять. Мощность P теплообмена льда с воздухом задаётся формулой $P = \alpha S \Delta T$, где $\alpha = 40 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$, S — площадь контактирующей с воздухом поверхности льда, ΔT — разность температур воздуха и льда. Теплообменом путём излучения можно пренебречь. Через какое время после начала таяния мощность теплообмена льда с воздухом будет равна $P_0 = 565$ мВт? Плотность льда $\rho = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.



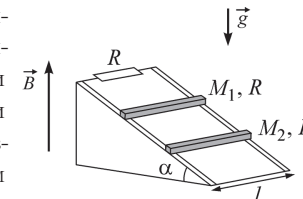
Задача 3.

Тонкая диэлектрическая нить образует плоскую геометрическую фигуру, состоящую из полуокружности радиусом R и двух полубесконечных прямых лучей (см. рис.). Нить равномерно заряжена, заряд единицы ее длины равен τ . Найдите напряжённость электрического поля, создаваемого нитью в центре O полуокружности.



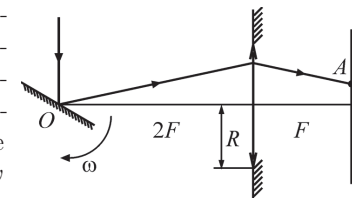
Задача 4.

По параллельным друг другу длинным проводящим рельсам, расположенным под углом α к горизонту, начинают скользить две перемычки массами M_1 и M_2 , которые всё время остаются перпендикулярными рельсам (см. рис.). Каждая перемычка имеет сопротивление R . Резистор с точно таким же сопротивлением подключен между верхними концами рельсов. Рельсы находятся в однородном магнитном поле, вектор индукции \vec{B} которого направлен вертикально вверх. Коэффициент трения между перемычками и рельсами равен μ , расстояние между рельсами l . Найдите модули скоростей перемычек через большой промежуток времени после начала их движения, считая, что $\mu < \text{tg } \alpha$ и $M_2 > M_1$. Сопротивление рельсов и контактов много меньше R .



Задача 5.

Экспериментатор собрал оптическую схему, показанную на рисунке. В непрозрачном экране сделано круглое отверстие радиусом R , в которое помещена тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием F . Слева от линзы находится плоское зеркало, которое вращается с угловой скоростью ω вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка. На зеркало сверху падает луч света, параллельный линзе и перпендикулярный оси вращения зеркала. Луч падает на зеркало в точку O , которая лежит на главной оптической оси линзы на расстоянии $2F$ от оптического центра линзы. Точка O при этом является точкой пересечения оси вращения зеркала и главной оптической оси линзы. Справа от линзы в ее фокальной плоскости находится экран. Найдите скорость движения светового пятна (точки A) по этому экрану в момент, когда отраженный от зеркала луч проходит через линзу, составляя с ее главной оптической осью наибольший возможный угол. Считайте, что в начальный момент зеркало расположено горизонтально.



Для успешного выступления достаточно хорошо выполнить два задания из первых шести или верно указать хотя бы 10 ошибок в задании 7.

Задание 1.

На карте Северной Америки есть названия: Аннаполис, Вильямсбург, Вирджиния, Джемстаун, Джорджия, Мэриленд, Чарльстон. В честь кого они названы? Когда жили эти люди? Был ли у всех них общий знакомый, которого Вы знаете?

Задание 2.

Аврелия, Кальпурния, Корнелия, Коссутия, Сервилия, Юлия. Какие роли сыграли эти римские дамы в окружении Цезаря? Кого из их близких родичей Вы знаете из курса Истории?

Задание 3.

В фильме «17 мгновений весны» Штирлиц, разыскивая Кэт, идет мимо дома с крупной белой надписью: «Berlin bleibt Deutsch». Верно ли, что в ней или вокруг нее скрыта грубая историческая ошибка? В чем она могла бы состоять?

Задание 4.

Говорят, что русский рубль и американский доллар имеют много общего в своей истории. Что вы об этом знаете? Какие иные валюты и какие люди сыграли видную роль в связях между долларом и рублем?

Задание 5.

Постройте короткую цепь из общих знакомых между Бойлем и Ломоносовым. Где и когда встречались между собой соседние люди в этой цепи? О чем они могли тогда беседовать? Можно ли составить такую цепь из ученых людей?

Задание 6.

Академика Орбели, директора Эрмитажа, советские чиновники часто обвиняли в том, что многие его сотрудники родом из дворян. Орбели отвечал так: «Нам, кавказцам, трудно понять вашу русскую аристократию. На Кавказе так: ... А у вас так: ... Нам этого не понять!» Какие аргументы приводил Орбели? Как их использовали братья Стругацкие в повести «Трудно быть богом»?

Задание 7.

Найдите исторические ошибки в тексте. Нужно составить список указанных в тексте событий(фактов), которые на самом деле происходили или не тогда, или не там, или не так, как описано в тексте, и объяснить как, где и с кем они происходили (или почему их вообще не могло быть)

Август

В год DCCXL от Основания Города придворный историк Тит Ливий Марцелл закончил рукопись Римских Анналов. Умный писец должен точно чувствовать тот момент, когда пора остановиться. И вот момент настал: перейдя реку Одру с пятью легионами, бывалый вояка Корнелий Вар пропал без вести. Так же, как сгинул его родич Корнелий Красс за Евфратом полвека назад. Тогда свирепые персы перебросили через границу сотни знакомых голов убитых римлян. Судьба прочих легионеров оставалась не известна 40 лет — пока хитроумный и терпеливый Август не припер к стенке очередного царя Сасанида, свергнутого мятежниками. Тот прибежал к римлянам и открыл секрет: пленных легионеров поселили на Кавказе — для защиты северной границы Ирана от степных кочевников. После этого император Август предложил царю Хосрову Парвизу обменять уцелевших римлян на пленных персов — хотя бы одного на троих.

Так несколько сот седых ветеранов вернулись к семьям. Но легионные орлы и драконы остались где-то в персидских огненных храмах. Вероятно, так будет и теперь: либо сам Август, либо его преемник обменяет пленных галльских вождей на пленных римских солдат. Но когда это случится, и как будут тогда звать нового Цезаря? Об этом лучше молчать и не писать! Иначе обидится всемогущая Ливия: она давно приручила стареющего Августа и прибрала к рукам всю внутреннюю политику Империи.

Вот, наболтал лишнего поэт Вергилий — и сгинул в ссылке среди скифов а Тавриде. Заикнулся вояка Друз о своей давней любви к Республике — и умер в одночасье от некоей хвори. Рассердился адмирал Агриппа на вмешательство Ливии в морские дела — и нет больше Агриппы, а наследником Августа объявлен молчун Тиберий. Хорошо ему: он же сын Ливии от ее первого брака! А Тит Ливий — всего лишь племянник грозной старухи, и потому держит язык за зубами. Кто и когда поведает потомкам всю правду о нынешней римской политике?

Не тихий ли заика Юлий Клавдий — самый усердный читатель писаний Тита Ливия? Или его юный друг — Корнелий Тацит, внук одного из отпущенников Цезаря? Или болтливый мальчишка из той же компании — грек Гней Полибий? Пока ясно одно: явить Риму правду об отцах-основателях Империи сможет тот удачник, который их всех переживет. Жаль, что Титу Ливию не дожить до той поры! Зато он видел Республику в ее поздние жуткие годы — и описал ее кровавое начало, сравнив начало с концом. Для историка это было великое везению. Пусть кому-то когда-то повезет так же с началом и концом Империи!

Задача 1.

У многих птиц-падальщиков, в том числе неродственных друг другу (стервятник, гриф-индейка, аист-марабу), утрачивается перьевой покров на голове. Падаль играет важную роль и в рационе многих млекопитающих (примеры: гиены, крысы, сумчатый дьявол). Однако ни у кого из них «облысения» не происходит. Предположите, с чем может быть связано такое различие.

Задача 2.

В середине прошлого века в нашей стране стало резко увеличиваться число заболевших малярией. Возбудителем этой болезни является одноклеточный организм — малярийный плазмодий, переносчиком которого являются малярийные комары (*Anopheles*), личинки которых развиваются в стоячих водоемах (болотах, озерах и прудах). Наиболее эффективным способом борьбы с ними оказалось распыление над водоемами инсектицида ДДТ, вызывающего массовую гибель насекомых, в том числе и комаров. Аналогично боролись и со вспышками численности некоторых опасных вредителей лесов, например, бабочек непарного шелкопряда. Однако этот яд оказался губительным не только для насекомых, но и для всех остальных животных, в том числе и для человека. Сейчас он запрещен. Как Вы думаете, какие можно предложить безопасные для природы (биологические) способы решения подобных проблем?

Задача 3.

В соматических (не половых) клетках человека достаточно часто происходят мутации. Почему же при этом не нарушается жизнедеятельность организма? Предложите возможные способы, с помощью которых организм может защищаться от последствий соматических мутаций.

Задача 4.

Существует весьма распространенное выражение «вершина эволюции». Обычно так называют человека, считая, что наш вид «венчает» всю эволюцию. Иногда можно услышать также, что некая группа является «вершиной эволюции» данного таксона. При этом каждый невымирающий вид хорошо приспособлен к своей экологической нише. Какие критерии Вы могли бы предложить для объективного выделения «вершин эволюции»?

Задача 5.

В лесах средней полосы России встречается относительно небольшое число видов деревьев, а в тропическом лесу разнообразие деревьев громадное (сотни видов на один квадратный километр!). Предложите гипотезы, объясняющие такое различие.

Задача 1.

Мармеладная конфета стоит 4 рубля, а шоколадная — 5 рублей. Мама дала поровну денег Ване и Маше. Ваня купил наибольшее количество шоколадных конфет, на которое у него хватило денег. А Маша — наибольшее количество мармеладных, на которое у неё хватило денег. У Маши оказалось конфет на 37 больше, чем у Вани. Приведите пример, сколько денег могло быть у них до покупок.

Задача 2.

Незнайка хочет окрасить вершины правильного 30-угольника, соблюдая два условия:

- любые две соседние вершины должны быть разного цвета,
- любые две вершины, между которыми ровно четыре стороны, должны быть разного цвета.

Хватит ли для этого двух разных красок? Хватит ли трёх?

Задача 3.

В квадрат $ABCD$ вписали квадрат $KLMN$, как на рисунке. Отметили центры вписанных окружностей получившихся прямоугольных треугольников. Докажите, что они являются вершинами квадрата, равного $KLMN$.

Задача 4.

Первый член бесконечной возрастающей арифметической прогрессии, состоящей из натуральных чисел, равен 100. Можно ли утверждать, что в ней обязательно найдётся ещё один квадрат натурального числа, кроме 100?

Задача 5.

Есть 6 совершенно одинаковых внешне монет, но 2 из них фальшивые. У всех настоящих монет одинаковый вес. Фальшивые монеты легче настоящих и весят поровну. Также есть чашечные весы, но, чтобы совершить на них взвешивание, надо предварительно заплатить одну монету. Если уплаченная монета настоящая, весы покажут правильный результат, а если фальшивая — могут показать что угодно. Можно ли с помощью таких весов найти хотя бы одну настоящую монету (и не потратить её)?

(Чашечными весами пользуются так: что-то кладут на левую чашу и что-то на правую, после чего весы либо показывают, что какая-то из чаш тяжелее, либо показывают, что чаши равны по весу.)

