

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ

Ниже приводятся примеры заданий второго (очного) этапа олимпиады школьников РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева прошлых лет по биологии, математике, химии и физике

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ

Второй (очный) этап олимпиады школьников в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева по биологии проходит в два тура: теоретический и практический.

Задания теоретического тура по биологии

Номер задания	ВАРИАНТ № 2		Графа ответов
1	<i>Репродуктивные органы растений:</i>		
1.1	плод.		
1.2	цветок, семя, плод.		
1.3	корень, побег.		
1.4	корень, побег, цветок, семя, плод.		
2	<i>Хвоиц – это</i>		
2.1	низшее растение, поэтому у него нет корней, а есть ризоиды.		
2.2	высшее растение, и у него есть корни.		
2.3	высшее растение, но у него нет корней, а есть ризоиды.		
2.4	высшее растение, но у него нет не только корней, но и ризоидов.		
3	<i>Мочковатая корневая система образуется за счет</i>		
3.1	обильного ветвления главного корня		
3.2	образования на главном корне многочисленных боковых корней		
3.3	обильно ветвящихся придаточных корней		
3.4	обильного ветвления боковых корней		
4	<i>Спящие почки растения -</i>		
4.1	почки, которые не разворачиваются в течение многих лет.		
4.2	вегетативные почки, которые закладываются осенью, и после перезимовки разворачиваются.		
4.3	цветочные почки, которые закладываются осенью, и после перезимовки разворачиваются.		
4.4	почки, которые закладываются весной, и разворачиваются только на следующий год.		
5	<i>Горизонтальную часть побега, находящуюся под землей, называют</i>		
5.1	корнеплодом.		
5.2	корневищем.		
5.3	луковицей.		
5.4	корнем.		
6	<i>Рубцы от опавших чешуй на стебле образуют</i>		
6.1	узел.		
6.2	почечное кольцо.		

6.3	междоузлие.	
6.4	годовой прирост.	
7	<i>Двойное оплодотворение у цветковых растений – это</i>	
7.1	оплодотворение яйцеклетки двумя спермиями.	
7.2	оплодотворение двух яйцеклеток, расположенных в одном зародышевом мешке.	
7.3	оплодотворение яйцеклеток в двух семязачатках, расположенных в одной завязи.	
7.4	оплодотворение яйцеклетки и центральной клетки, расположенных в одном зародышевом мешке.	
8	<i>Видоизмененными корнями являются:</i>	
8.1	клубень картофеля, корневые клубни георгина.	
8.2	корнеплод моркови, корневище пырея, клубень картофеля.	
8.3	корнеплод моркови, луковица, корневые клубни георгина.	
8.4	корнеплод моркови, корневые клубни георгина.	
9	<i>У большинства растений из семейства Мотыльковые (Бобовые) цветок состоит из</i>	
9.1	из 6 лепестков и 6 чашелистиков.	
9.2	из 5 лепестков и 5 чашелистиков.	
9.3	из 4 лепестков и 4 чашелистиков.	
9.4	из 3 лепестков и 3 чашелистиков.	
10	<i>В вакуолях накапливаются</i>	
10.1	запасные белки.	
10.2	запасные крахмал и масла.	
10.3	запасные белки и масла.	
10.4	Все ответы верны.	
11	<i>Двухслойные многоклеточные животные с лучевой симметрией тел:</i>	
11.1	кишечнополостные.	
11.2	кишечнополостные и плоские, круглые и кольчатые черви.	
11.3	кишечнополостные и круглые и кольчатые черви.	
11.4	кишечнополостные и круглые черви.	
12	<i>Все ткани и органы развиваются из двух зародышевых листков у</i>	
12.1	кишечнополостных.	
12.2	кишечнополостных и плоских червей.	
12.3	плоских червей.	
13.4	У всех многоклеточных живых организмов все ткани и органы развиваются из трех зародышевых листков.	
13	<i>Размножение пресмыкающихся в отличие от земноводных</i>	
13.1	оплодотворение внутреннее, яйца развиваются во влажной среде.	
13.2	оплодотворение внутреннее, из яйца выходит личинка.	
13.3	оплодотворение внутреннее, развитие яиц не связано с наличием воды.	
13.4	Размножение пресмыкающихся не отличается от размножения земноводных.	
14	<i>Развитие личинок у живородящих рыб происходит</i>	
14.1	в семенниках.	
14.2	в яичниках.	
14.3	в яйцеводах.	
14.4	в матке.	
15	<i>Диафрагма встречается</i>	
15.1	у земноводных и пресмыкающихся.	

15.2	у земноводных, пресмыкающихся и птиц.	
15.3	у земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.	
15.4	Ни один из ответов не верен.	
16	<i>У пресмыкающихся скелет состоит из отделов:</i>	
16.1	шейного (от 9 до 25 позвонков), грудного (грудина имеет высокий гребень), а поясничный, крестцовый, хвостовой срослись и образовали сложный крестец.	
16.2	шейного (один позвонок), туловищного, крестцового и хвостового.	
16.3	шейного (восемь позвонков), грудного, поясничного, крестцового и хвостового.	
16.4	шейного (семь позвонков), грудного, поясничного, а крестцовый и два хвостовых срастаются в единую кость – крестец.	
17	<i>У земноводных скелет состоит из отделов:</i>	
17.1	шейного (от 9 до 25 позвонков), грудного (грудина имеет высокий гребень), а поясничный, крестцовый, хвостовой срослись и образовали сложный крестец.	
17.2	шейного (один позвонок), туловищного, крестцового и хвостового.	
17.3	шейного (восемь позвонков), грудного, поясничного, крестцового и хвостового.	
17.4	шейного (семь позвонков), грудного, поясничного, а крестцовый и два хвостовых срастаются в единую кость – крестец.	
18	<i>Впервые половая система, состоящая из половых желез и протоков, возникает у</i>	
18.1	кишечнополостных.	
18.2	плоских червей.	
18.3	круглых червей.	
18.4	кольчатых червей.	
19	<i>Пищевые частицы попадают внутрь инфузории-туфельки</i>	
19.1	с помощью ложноножек.	
19.2	через клеточный рот и глотку.	
19.3	всасываются всей поверхностью организма.	
19.4	с помощью ложноножек и глотки.	
20	<i>У насекомых кровь выполняет функции</i>	
20.1	транспорта питательных веществ.	
20.2	транспорта кислорода и углекислого газа.	
20.3	транспорта питательных веществ и кислорода.	
20.4	транспорта питательных веществ, кислорода и углекислого газа.	
21	<i>Гладкая мышечная ткань входит в состав</i>	
21.1	сердечной мышечной ткани.	
21.2	скелетной мышечной ткани.	
21.3	стенок желудка, кишки, мочевого пузыря, кровеносных сосудов.	
21.4	Все ответы верны.	
22	<i>В организме человека</i>	
22.1	белки могут превращаться в жиры и углеводы.	
22.2	жиры могут превращаться в белки.	
22.3	углеводы могут превращаться в белки.	
22.4	жиры и углеводы могут превращаться в белки.	
23	<i>Снаружи зуб покрыт -</i>	
23.1	эмалью.	
23.2	пульпой.	
23.3	клыки и резцы – эмалью, коренные - пульпой.	
23.4	коренные – эмалью, клыки и резцы - пульпой.	

24	<i>При вдохе мышцы диафрагмы</i>	
24.1	расслабляются.	
24.2	сокращаются.	
24.3	раздражаются.	
24.4	возбуждаются.	
25	<i>Физиологическим называют</i>	
25.1	раствор, в котором концентрация хлорида калия 0,9%.	
25.2	раствор, в котором концентрация хлорида натрия 0,9%.	
25.3	раствор, в котором концентрация хлорида кальция 0,9%.	
25.4	Ни один из ответов не верен.	
26	<i>Фильтрацию крови от вредных примесей, поступающих с пищей, осуществляют</i>	
26.1	почки.	
26.2	печень.	
26.3	селезенка.	
26.4	поджелудочная железа.	
27	<i>К железам внутренней секреции относятся</i>	
27.1	пищеварительные, молочные, потовые.	
27.2	надпочечники, щитовидная и поджелудочная.	
27.3	пищеварительные и поджелудочная.	
27.4	молочные и потовые.	
28	<i>Желчь, вырабатываемая в печени,</i>	
28.1	сразу поступает в желудок.	
28.2	сразу поступает в двенадцатиперстную кишку.	
28.3	сначала накапливается в желчном пузыре.	
28.4	Печень желчь не вырабатывает.	
29	<i>Химическое взаимодействие клеток, тканей, органов и систем органов, осуществляемое через кровь, происходит в процессе</i>	
29.1	пластического обмена.	
29.2	энергетического обмена.	
29.3	гуморальной регуляции.	
29.4	нервной регуляции.	
30	<i>Место на сетчатке, откуда выходит зрительный нерв, называют</i>	
30.1	роговицей.	
30.2	черным пятном.	
30.3	желтым пятном.	
30.4	слепым пятном.	
31	<i>Внутренний слой кожи называют</i>	
31.1	эпителием.	
31.2	собственно кожей.	
31.3	эпидермисом.	
31.4	подкожной жировой клетчаткой.	
32	<i>Первичная моча образуется в</i>	
32.1	полости почечной капсулы.	
32.2	почечном канальце.	
32.3	почечной лоханке	
32.4	мочевом пузыре.	

33	<i>Лечебная сыворотка — это</i>	
33.1	препарат, содержащий фагоциты.	
33.2	препарат лимфоциты.	
33.3	препарат, содержащий фагоциты и лимфоциты.	
33.4	препарат антител, образовавшихся в крови животного, которое раньше специально заражалось возбудителем.	
34	<i>Состояние повышенной чувствительности организма к некоторым веществам называют</i>	
34.1	искусственным иммунитетом.	
34.2	естественным врожденным иммунитетом.	
34.3	естественным приобретенным иммунитетом.	
34.4	аллергией.	
35	<i>Черная окраска у кроликов доминирует над белой. В потомстве в первом поколении от скрещивания гомозиготных черных и белых кроликов будут</i>	
35.1	черные и белые кролики в соотношении 1:1.	
35.2	черные и белые кролики в соотношении 3:1.	
35.3	только черные кролики.	
35.4	только белые кролики.	
36	<i>Последовательность уровней организации живой материи:</i>	
36.1	молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.	
36.2	молекулярный, клеточный, органный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.	
36.3	молекулярный, клеточный, тканевый, органный, популяционно-видовой, организменный, биогеоценотический, биосферный.	
36.4	молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биосферный, биогеоценотический.	
37	<i>Явление, при котором два неаллельных гена, находясь одновременно в геноипе, приводят к формированию нового фенотипического признака, называют</i>	
37.1	кодминированием.	
37.2	комплементарностью.	
37.3	эпистазом.	
37.4	гетерозисом.	
38	<i>Гетеротрофы - организмы</i>	
38.1	использующие при синтезе органических соединений из неорганических энергию солнца.	
38.2	использующие при синтезе органических соединений из неорганических энергию химических реакций неорганических веществ.	
38.3	использующие при синтезе органических соединений из неорганических энергию химических реакций органических веществ.	
38.4	неспособные сами синтезировать органические соединения из неорганических.	
39	<i>Преобразование энергии солнечного света в химическую энергию синтезируемых органических соединений происходит в процессе</i>	
39.1	хемосинтеза.	
39.2	фотосинтеза.	
39.3	трансляции.	
39.4	транскрипции.	
40	<i>Капиллярный клубочек лежит внутри</i>	
40.1	почечной капсулы.	
40.2	почечных канальцев.	
40.3	почечной лоханки.	
40.4	мочеточника.	

41	<i>Антикодоном называют</i>	
41.1	триплет ДНК.	
41.2	триплет иРНК.	
41.3	триплет тРНК.	
41.4	часть рибосомы.	
42	<i>Процесс синтеза белка на рибосомах называют</i>	
42.1	транскрипцией.	
42.2	трансляцией.	
42.3	кроссинговером.	
42.4	конъюгацией.	
43	<i>Редукционные, или полярные тельца, образовавшиеся при овогенезе после 1-го мейотического деления, содержат хромосомный набор</i>	
43.1	1n1c.	
43.2	1n2c.	
43.3	2n1c.	
43.4	2n2c.	
44	<i>Мономеры, составляющие каждую из цепей ДНК, включают</i>	
44.1	тимин или аденин, цитозин или гуанин, дезоксирибозу и остаток фосфорной кислоты.	
44.2	урацил или аденин, цитозин или гуанин, дезоксирибозу и остаток фосфорной кислоты.	
44.3	тимин или аденин, цитозин или гуанин, рибозу и остаток фосфорной кислоты.	
44.4	урацил или аденин, цитозин или гуанин, рибозу и остаток фосфорной кислоты.	
45	<i>При анеуплоидии</i>	
45.1	вследствие нерасхождения какой-либо пары гомологичных хромосом в мейозе одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, чем в нормальном гаплоидном наборе, а другая нормальный гаплоидный набор.	
45.2	вследствие нерасхождения какой-либо пары гомологичных хромосом в мейозе одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, чем в нормальном диплоидном наборе, а другая нормальный диплоидный набор.	
45.3	вследствие нерасхождения какой-либо пары гомологичных хромосом в мейозе одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, а другая на одну хромосому больше, чем в нормальном гаплоидном наборе.	
45.4	вследствие нерасхождения какой-либо пары гомологичных хромосом в мейозе одна из образовавшихся гамет содержит на одну хромосому меньше, а другая на одну хромосому больше, чем в нормальном диплоидном наборе.	
46	<i>Генеративные мутации</i>	
46.1	могут влиять на признаки данного организма и могут передаваться потомству при бесполом размножении.	
46.2	могут влиять на признаки данного организма и могут передаваться потомству при половом размножении.	
46.3	не влияют на признаки данного организма, а проявляются только в следующем поколении при половом размножении.	
46.4	не влияют на признаки данного организма, а проявляются только в следующем поколении при бесполом размножении.	
47	<i>Хромосомы беспорядочно лежат в цитоплазме</i>	
47.1	профазе митоза.	
47.2	метафазе митоза.	
47.3	анафазе митоза.	
47.4	телофазе митоза.	

48	Способность к поддержанию постоянства внутренней среды организма называют	
48.1	ассимиляцией.	
48.2	диссимиляцией.	
48.3	метаболизмом.	
48.4	гомеостазом.	
49	В основе возникновения различных комбинаций генов в генотипах организмов лежат	
49.1	генеративные мутации.	
49.2	соматические мутации.	
49.3	комбинативная изменчивость.	
49.4	генеративные и соматические мутации и комбинативная изменчивость.	
50	Отношения между животными, которые близки в своих потребностях, но имеют ограниченные возможности к их удовлетворению, называют:	
50.1	квартиранство.	
50.2	хищничество и паразитизм.	
50.3	конкуренция.	
50.4	симбиоз.	

При выполнении заданий *практического тура* участник олимпиады выбирает работы в одном из трех кабинетов:

- а) ботаники;
- б) зоологии, морфологии и физиологии;
- в) генетики, селекции и биотехнологии.

ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ОЛИМПИАДЫ

КАБИНЕТ БОТАНИКИ

Задание № 1 Объект № 1

Анатомический анализ органов растений

1. Сделать рисунок поперечно среза органа растения.
2. Обозначить цифрами, нарисованные части органа растения.
3. В столбце справа расшифровать обозначения, сделанные цифрами.
4. Назвать нарисованный орган растения.

Место для рисунка	Расшифровка обозначения части органа растения		оценка в баллах
	1а		
	1б		
	1в		
	1г		
	2		
Орган растения			
		Всего	

При необходимости рисунок можно продолжить на обратной стороне листа

Материал для второго задания

1. Гербарий и спиртовой материал или живые экземпляры и плоды растений семейств:

1. Крестоцветные,
2. Розоцветные,
3. Бобовые,
4. Пасленовые,
5. Сложноцветные,
6. Лилейные,
7. Злаки

2. Лупы 7х (50 шт), бинокляры, гистологические иголки (50 шт)

Задание № 2 Объект № _____

**Сделать морфологическое описание растения,
определить его систематическое положение**

План описания растения	баллы	
	получе но	оценка
1. Продолжительность жизни растения: _____ и его жизненная форма: _____		0,5 1
2. Корневая система: _____		0,5
3. Стебель		
а) форма роста: _____		0,5
б) в поперечном сечении: _____		0,5
в) наличие опушения: _____		0,5
4. Видоизменения (метаморфозы) побега: _____		1,5
5. Листорасположение: _____		0,5
6. Лист		
6.1.1) степень сложности листа (простой): _____		1,5
6.1.2) степень сложности листа (сложный): _____		0,5
6.1.2. а) полное определение листа (для сложного) (парноперистый, непарноперистый, пальчатый): _____		1
6.2) характер прикрепления листьев к стеблю: _____		0,5
6.3) наличие прилистников: _____		0,5
6.4) форма листовой пластинки простого листа или форма листочков сложного: _____		1,5
6.5) наличие опушения: _____		0,5
6.6) видоизменения (метаморфозы) листа: _____		1
7. Расположение цветков на растении (одиночное, в соцветиях): _____		0,5
8. Тип соцветия: _____		2
9. Характеристика цветка:		
а) околоцветник (простой, двойной): _____		0,5
б) симметрия цветка: _____		0,5
в) обоеполый или раздельнополый: _____		0,5

10. Пестик (число пестиков): _____		0,5
число столбиков: _____		0,5
11. Плод (простой, сложный; соплодие; сухой, сочный; односемянной, многосемянной): _____		2
12. Формула цветка:		2
13. Систематическое положение растения:		
а) отдел: _____		1
б) класс: _____		1,5
в) семейство: _____		2,5
Итого		-----

КАБИНЕТ ЗООЛОГИИ, МОРФОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Задание: Изучение животных и определение их систематического положения.

Оборудование: набор из 5 тушек животных (мелких млекопитающих, птиц, рыб, земноводных, пресмыкающихся).

Ход работы:

1. Инструктаж по технике безопасности при работе.
2. Определение животных по тушкам (до отряда, семейства, вида).
3. Определение по зубам животных (особенностям строения клюва и нижних конечностей у птиц) характера питания; указать место в трофической цепи.
4. По строению тела определить образ жизни (принадлежность к определенной экологической группе).

Задание 1.

Предоставлены тушки (чучела) 5 видов птиц.

Определить систематическую принадлежность. Указать характерные признаки.

Максимальная оценка за каждый препарат 5 баллов.

Ответы внести в таблицу.

№ препарата	Отряд	баллы	Род	баллы	Основная среда обитания	Признаки		баллы	Суммарная оценка
1									
2									
3									
4									
5									

Задание № 2

Предоставлены препараты беспозвоночных животных различных систематических групп. Определить, к какому типу, классу, относятся животные. Указать характерные признаки. Максимальная оценка за каждый препарат 5 балла. Ответы внести в таблицу.

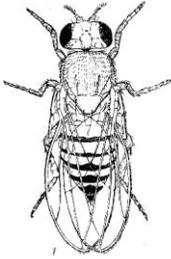
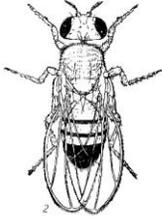
№ препарата	Тип	баллы	Класс	баллы	Признаки	баллы	Суммарная оценка
1							
2							
3							
4							
5							
Итого							

КАБИНЕТ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП

Задание № 1 Объект № _____

Даны 2 пробирки. В пробирке № 0 – дрозофилы дикого типа. В другой пробирке – дрозофилы разных линий. Рассмотрите и сравните их с диким типом. Отметьте признаки, по которым Вы отличили дрозофил этих линий от мух дикого типа. Используя рисунок, научитесь различать самок и самцов. Укажите пол каждой мухи из пробирки. Результаты анализа занесите в таблицу.

Место для рисунка

Слева – самка, справа - самец

В пробирке № _____ находятся мухи, отличающиеся от дикого типа, по следующим признакам:

№ п/п	Признак, отличающийся от дикого типа	Число мух, имеющих признак			
		Самка	баллы	Самец	баллы
1	Темное (черное) тело, глаза красные				
2	Белые глаза, нормальные крылья				

3	Завитые (загнутые вверх) крылья, светлые (не красные) глаза				
4	Редуцированные крылья, красные глаза				
5а	Белые глаза, обрезанные (остроконечные) крылья				
5б	Красные глаза, обрезанные (остроконечные) крылья				
		итого		итого	

Инструкция по выполнению задания

Для выполнения этой работы нужно следующее оборудование: «морилка» с эфиром, белый лист бумаги, перо или кисточка, лупа.

Рассмотреть мух можно, если они неподвижны, поэтому все работы проводятся только с наркотизированными мухами. Для наркоза используйте медицинский эфир и морилку. Нанесите несколько капель эфира на ватку на пробке морилки, закройте морилку на несколько секунд этой пробкой, чтобы морилка наполнилась парами эфира. В это время легкими постукиваниями пробирки перегоните мух, находящихся в пробирке, ко дну. Затем откройте морилку и пробирку и быстро, пока мухи не успели вылететь из пробирки, перетряхните мух из пробирки в морилку. Быстро закройте морилку пробкой с эфиром. Как только все мухи перестанут двигаться, их можно высыпать на белый лист бумаги. Теперь их можно в течение 3-5 мин спокойно рассматривать. Если мухи начали просыпаться, а Вам еще нужно их рассматривать, наркотизируйте их повторно.

Задание № 2 Объект № _____

1. Ученик 10 класса школы №1 города N. Коля К. проводил опыты по выращиванию томата на пришкольном опытном участке. В 2015 году он выращивал томаты сорта Белый налив и гибрида F₁ Первенец. С сорта Белый налив и гибрида F₁ Первенец отдельно он собрал семена. На одном пакетике с семенами стерлась надпись. Часть семян из этого пакетика высеяны в горшки и получены всходы. По всходам определите, какие семена – сорта или гибрида были в этом пакетике?

2. Опишите признаки, по которым Вы видите различия между растениями.

3. Обоснуйте возможность использования семян, полученных с растений-гибридов F₁ для получения урожая.

Место для описания	Место для выводов о происхождении семян		оценка в баллах
		1	
	2		
	3		
	4		
Итого			

**ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО МАТЕМАТИКЕ**

ВАРИАНТ 1 (11 класс)

1. Упростите выражение $\frac{y \cdot \sqrt[10]{y} \cdot \sqrt[3]{y^2}}{y^{5/6}}$ при $y > 0$.
2. Найдите $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2}{3}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
3. Решите неравенство $(2x - 5)(x^2 - 4)(x^3 + 8) \leq 0$.
4. Решите уравнение $\sqrt[4]{27^{2-x}} = \frac{9}{\sqrt[5]{3}}$.
5. Найдите все корни уравнения $\cos \pi x - \sqrt{3} \cos 2\pi x + \cos 3\pi x = 0$,
принадлежащие интервалу $\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$.
6. Решите неравенство $\log_{0,5}|3x - 2| \leq 4 \log_{0,25}(x - 1) - \log_{\sqrt{4x-3}}(4x - 3)$.
7. Длина радиуса окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равна 2 см. Найдите площадь треугольника, зная, что длина гипотенузы равна 13 см.
8. Объём правильной треугольной пирамиды равен $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ см³. Найдите величину угла, образованного боковым ребром и плоскостью основания пирамиды, если известно, что длина высоты пирамиды равна 3 см.
9. Два автомобиля, работая вместе, могут перевезти некоторый груз за 12 часов. Работу начал первый автомобиль; до прибытия второго он перевёз 70% всего груза. Остальной груз перевёз второй автомобиль, причём весь груз был перевезён за 27 часов. Определите, за сколько часов смог бы перевезти весь груз второй автомобиль, работая один, если известно, что для перевозки всего груза ему требуется времени меньше, чем первому автомобилю.
10. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{x+1} \cdot (x^2 - (2a+3)x + a^2 + 3a) = 0$ имеет два различных действительных корня.

**ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО МАТЕМАТИКЕ**

ВАРИАНТ 2 (9-10 классы)

1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{x} = 5 - 2y, \\ x - 3 = (\sqrt{x} + 3)y. \end{cases}$$

2. Упростите выражение
$$\frac{y \cdot \sqrt[10]{y} \cdot \sqrt[3]{y^2}}{y^{5/6}}$$
 при $y > 0$.

3. Найдите $\sin 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2}{3}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

4. Решите неравенство $(2x - 5)(x^2 - 4)(x^3 + 8) \leq 0$.

5. Решите неравенство

$$x^2 - |3x - 5| - x < 2.$$

6. Найдите все корни уравнения

$$\cos \pi x - \sqrt{3} \cos 2\pi x + \cos 3\pi x = 0,$$

принадлежащие интервалу $\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$.

7. Длина радиуса окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равна 2 см. Найдите площадь треугольника, зная, что длина гипотенузы равна 13 см.

8. В треугольнике ABC с тупым углом при вершине C длины сторон AB и AC равны соответственно 21 дм и 7 дм. Точка M лежит на стороне AB , а прямая CM перпендикулярна стороне BC . Найдите косинус угла ABC , зная, что $\angle ACM = \angle ABC$.

9. Два автомобиля, работая вместе, могут перевезти некоторый груз за 12 часов. Работу начал первый автомобиль; до прибытия второго он перевёз 70% всего груза. Остальной груз перевёз второй автомобиль, причём весь груз был перевезён за 27 часов. Определите, за сколько часов смог бы перевезти весь груз второй автомобиль, работая один, если известно, что для перевозки всего груза ему требуется времени меньше, чем первому автомобилю.

10. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{x+1} \cdot (x^2 - (2a+3)x + a^2 + 3a) = 0$$

имеет два различных действительных корня.

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

11-й класс

Вариант 1

1. В химической лаборатории имеются следующие вещества: Cl_2 , CO_2 , NaOH . Напишите максимально возможное число уравнений химических реакций между этими веществами и укажите условия их протекания.
2. В водном растворе при взаимодействии хлорида алюминия и сульфида натрия невозможно получить сульфид алюминия. Объясните, с чем это связано. Напишите уравнение протекающей реакции между хлоридом алюминия и сульфидом натрия в водном растворе в молекулярном и ионном виде.
3. Предложите 3 примера солей разных типов, каждая из которых разлагается при нагревании по схеме: Соль = Твердое + Жидкое + Газ. Агрегатные состояния указаны при комнатной температуре и атмосферном давлении.
4. Напишите уравнения химических реакций для осуществления следующих превращений: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$.
5. Неорганическое вещество содержит 6,33% водорода, 15,19% углерода, 17,72% азота и 60,76% кислорода. Определите химическую формулу вещества. Напишите реакцию термического разложения этого вещества.
6. В результате сжигания 1,74 г органического соединения получено 5,58 г смеси CO_2 и H_2O . Количества веществ CO_2 и H_2O в этой смеси оказались равными. Определите молекулярную формулу органического соединения, если относительная плотность его по кислороду равна 1,81. Напишите реакцию взаимодействия этого вещества с водой.
7. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \dots \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2$. В уравнениях должны быть приведены формулы всех реагентов и продуктов реакции и расставлены коэффициенты.
8. В результате реакции предельного одноатомного спирта с 9,75 г калия получено 28 г алкоголята. Напишите уравнение реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу спирта. Напишите реакцию его взаимодействия с металлическим калием.

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

10 класс Вариант 1

1. Напишите 5 уравнений различных химических реакций, с помощью которых можно получить оксид серы(IV) в химической лаборатории. Укажите условия протекания этих реакций.
2. Пользуясь только неорганическими веществами и полученными органическими продуктами, предложите способ получения пикриновой кислоты (2,4,6-тринитрофенола) из метана. Напишите уравнения реакций с указанием условий, при которых они протекают.
3. Углеводород ряда алкенов объемом 560 мл (н.у.) сожгли, а продукты сгорания пропустили через 450 г 1,9%-го раствора гидроксида бария, в результате чего выпал осадок. Определите молекулярную формулу углеводорода. Напишите реакцию взаимодействия углеводорода с водным раствором перманганата калия.
4. Рабочая пчела приносит за один вылет в улей до 40 мг цветочного нектара, содержащего 9% глюкозы $C_6H_{12}O_6$ и 12,5% сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$. Сколько молекул глюкозы и сколько молекул сахарозы может принести пчела в улей за один вылет?
5. Для алкилирования 7,8 г бензола было взято 7,8 г хлорэтана. Определите выход этилбензола (масс.%), если при пропускании образовавшегося этилбензола над нагретым никелевым катализатором получено 7,36 г стирола со 100% выходом.
6. В химической лаборатории находятся склянки без этикеток, содержащие этанол, этиленгликоль, толуол и пропионовую (пропановую) кислоту? Предложите способы определения этих веществ. Напишите уравнения химических реакций с указанием условий их протекания.
7. Приведите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:
Этилат натрия $\rightarrow X \rightarrow C_4H_{10} \rightarrow Y \rightarrow$ метилацетат $\rightarrow Z \rightarrow$ метан.
Определите неизвестные вещества, укажите условия протекания реакций. Каждой стрелке соответствует одна реакция.
8. На нейтрализацию 7,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот израсходовано 35 мл 20%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,20 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и ее массовую долю в исходной смеси кислот.

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

9-й класс

Вариант 1

1. Электронная формула химического элемента: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Назовите этот химический элемент. Напишите формулы оксидов, образуемых этим элементом. К какому классу оксидов они относятся. Напишите реакции растворения этих оксидов в воде. Какие вещества образуются при растворении высшего оксида этого элемента в водном растворе гидроксида калия? Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Сколько граммов кристаллогидрата хлорида кадмия $CdCl_2 \cdot 2H_2O$ нужно взять для приготовления 200 мл 2,5%-го раствора плотностью 1,03 г/мл?
3. Предложите по 2 примера реакций разложения солей разных кислот без изменения степеней окисления атомов и с изменением степеней окисления атомов. Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс.
4. В какой из приведенных молекул наиболее полярная связь: MgO , Mg_3P_2 , MgF_2 , Mg_2C_3 ? Ответ кратко поясните.
5. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения, а также условия их протекания: $KCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow HCl$. Для обменных реакций напишите ионные уравнения, а для окислительно-восстановительных составьте электронный баланс.
6. В колбах без этикеток находятся водные растворы сульфата натрия и сульфида калия. Предложите способы определения каждого вещества и присутствия в этих растворах всех ионов. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно это сделать.
7. Смешали 212,4 мл 14%-го раствора хлорида кальция плотностью 1,12 г/мл и 370 г 20%-ого раствора фосфата натрия. Определите массу образовавшегося осадка и массовые доли солей в полученном растворе.
8. Газообразный аммиак, полученный при кипячении 160 г 7%-го раствора гидроксида калия с 9 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

1. Керлингистка делает толчок и начинает двигаться, перемещаясь с «камнем» по льду, за 1с. проходит расстояние 2м, после чего отпускает «камень» и он движется по льду самостоятельно. Коэффициент трения камня о лед $\mu=0,05$. Какой путь пройдет «камень» до остановки?
2. Вытаскивают ведро воды из колодца. Какую силу необходимо приложить для подъема ведра, полностью заполненного водой, пока оно находится под водой? Сопротивление воздуха движению учитывать, а воды нет. 10 литровое ведро с водой весит 110н, сделано из материала с плотностью 2700кг /м³.
3. В электрический чайник наливают 1,2 л воды при температуре 20°С за 3мин.нагревают до кипения и через 30с. чайник отключается автоматически. Какое количество энергии чайник потратил? Плотность воды 1000кг/м³. Удельная теплота парообразования 2,3 x10⁶ Дж /кг. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж /((кг×К).
4. Почему град выпадает в летнее время года, а снег в зимнее?
5. На дне сосуда, заполненного водой, находится стальной кубик с длиной ребра 5 см. Дно сосуда и поверхность кубика покрыты тонким слоем гидрофобной смази, препятствующей попаданию воды между кубиком и дном сосуда. Высота уровня воды в сосуде 10 см от дна. Плотность воды 1*10³ кг/м³. Плотность стали 7,8*10³ кг/м³. Атмосферное давление 1×10⁵ Па. Определить силу, которую необходимо приложить к кубику, чтобы приподнять его от дна сосуда.
6. Какую наибольшую разность потенциалов вы смогли бы получить, имея две батарейки с ЭДС равной \mathcal{E} , и три одинаковых конденсатора ?
7. К электрической цепи, состоящей из параллельно соединенных резисторов с сопротивлениями $R_1=80$ Ом, $R_2=40$ Ом и подключенного к ним последовательно резистора $R_3=20$ Ом, подведено напряжение. На резисторе сопротивлением R_1 выделяется мощность $P_1= 20$ Вт. Найти мощности, выделяющиеся на резисторах с сопротивлениями R_2 и R_3 .
8. Ручные часы, сделанные из алюминия, поместили в сильное магнитное поле. Изменится ли ход часов?
9. Что кажется более темным в пасмурную погоду окна дома стоящего у пруда или поверхность пруда и почему?