

АСТРА – 2018 – АСТРА

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 9 КЛАССА

1. В произведениях Г. Уэллса и Я. И. Перельмана дано яркое описание того, что произошло бы с атмосферой нашей планеты, если бы Земля внезапно сильно замедлила вращение вокруг своей оси. Выберите верное утверждение о событии, которое должно случиться сразу после замедления вращения.

- А** Повсюду образовался туман. **Б** Температура атмосферы резко понизилась.
В Поднялся ураганный ветер. **Г** Ветер полностью стих. **Д** Произошла смена времён года.

2. На полюсах Сатурна, как и на других газовых гигантах, астрономы наблюдают характерное перебивающееся ультрафиолетовое свечение. Природа этого явления на всех этих планетах одинакова. О чём кроме наличия атмосферы свидетельствует такое свечение на Сатурне?

- А** О наличии магнитного поля.
Б О постоянных извержениях вулканов на полюсах.
В О непрекращающихся грозах на полюсах.
Г О систематическом падении на полюса метеорного вещества.
Д О наличии в атмосфере большого количества тяжёлых радиоактивных элементов.



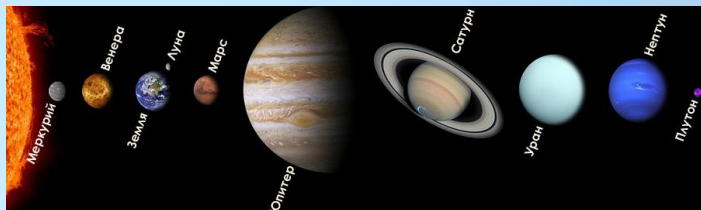
3. На картинке показана фотография части лунной поверхности. Как изменилась бы резкость снимка, если бы около поверхности Луны была плотная атмосфера?

- А** Никак не изменилась бы.
Б Увеличилась бы, чёткость изображения возросла бы.
В Детализация и резкость объектов уменьшились бы.
Г Резкость не изменилась бы, но контуры объектов приобрели бы радужную окраску.
Д Резкость не изменилась бы, но увеличились бы размеры объектов.



4. У каких из показанных на рисунке небесных тел из-за относительно небольших размеров и масс, а также каменных поверхностей, неспособных восполнять потерю газа под действием солнечного излучения, практически нет атмосферы?

- А** Луны и Меркурия. **Б** Плутона и Меркурия.
В Луны и Юпитера. **Г** Луны и Плутона.
Д Нептуна и Плутона.



5. Один из основателей ракетостроения

Ф. Цандер ещё в начале XX века предложил использовать для разгона космических аппаратов, выведенных из атмосферы Земли и совершающих перелёты к дальним планетам Солнечной системы, специальные паруса. Но идея до сих пор не реализована на практике из-за относительно малой силы тяги парусного двигателя. Что именно, по задумке учёного, должно было действовать на паруса?

- А** Солнечный свет. **Б** Астероиды. **В** Магнитные поля планет.
Г Газ, покидающий атмосферу Земли. **Д** Притяжение других звёзд.

6. Путешествие космонавта от старта до возвращения на Землю сопровождается сменой состояний перегрузки и невесомости. Установите верное соответствие между стадиями полёта и весом космонавта.

Стадии полёта: I – взлёт в атмосфере, II – полёт по орбите Земли, III – вхождение в плотные слои атмосферы при возвращении.

Вес: 1 – невесомость, 2 – вес равен силе тяжести на земле, 3 – перегрузка.

- А** I – 1, II – 2, III – 3. **Б** I – 3, II – 1, III – 2. **В** I – 2, II – 1, III – 3. **Г** I – 3, II – 1, III – 3. **Д** I – 2, II – 3, III – 1.

7. Когда осенью мелкий морозящий дождь сменяется снегопадом, мы можем заметить некоторое повышение температуры воздуха. Выберите правильное объяснение явлению.

- А** При кристаллизации воды её внутренняя энергия уменьшается.
Б При образовании льда абсолютная влажность воздуха возрастает.
В При трении снежинок о воздух выделяется теплота.
Г Падающие снежинки сильнее, чем капли, отражают солнечный свет, который нагревает атмосферу.
Д Падающие снежинки останавливают тёплые потоки воздуха, поднимающиеся от земли.

8. Выберите среди предложенных утверждений справедливое для нижних слоёв атмосферы над территорией Евразии и России.

- А** Средняя плотность атмосферного воздуха зимой выше, чем летом; средняя температура атмосферы зимой выше, чем летом.
Б Средняя плотность атмосферного воздуха зимой ниже, чем летом; средняя температура атмосферы зимой выше, чем летом.
В Средняя плотность атмосферного воздуха зимой ниже, чем летом; средняя температура атмосферы зимой ниже, чем летом.
Г Средняя плотность атмосферного воздуха зимой выше, чем летом; средняя температура атмосферы зимой ниже, чем летом.
Д Средняя плотность атмосферного воздуха зимой и летом практически одинакова; средняя температура атмосферы зимой ниже, чем летом.

АТМОСФЕРА

9. Школьники высказали несколько суждений о причинах образования в облаках зарядов и свойствах грозовых молний.

Константин: грозы случаются чаще всего в тёплое время года, а также чаще над прогретой сушей, чем над морями.

Ольга: разделение зарядов в облаке происходит при участии электрического поля ионосферы из-за взаимного трения капель воды, частиц льда и пыли в восходящих потоках воздуха.

Алексей: молнии никогда не ударяют в самолёты, иначе авиакатастроф было бы очень много.

Александр: заряжаться может также и поверхность земли, а заряд в молнии двигаться от земли к облаку. Кто из ребят прав?

А Все ребята правы.

Б Правы только Константин, Ольга и Александр.

В Правы только Константин и Алексей.

Г Правы только Алексей и Александр.

Д Права только Ольга.

10. Известно, что смерч, имеющий внутри низкое давление, проходя над водной поверхностью, может, подобно поршневому насосу, засасывать воду внутрь себя. Считая атмосферное давление нормальным, оцените, какой может быть наибольшая высота СПЛОШНОГО водяного столба внутри смерча.

А 10 м.

Б 20 м.

В 50 м.

Г 100 м.

Д Любой, до которой простирается атмосфера Земли.

11. Выберите правильные суждения о действии воздуха на вращающийся винт показанного мотоделтаплана.

Суждение № 1. Чем выше скорость вращения винта, тем больше горизонтальная сила, действующая на винт со стороны воздуха.

Суждение № 2. При вращении винта так, что лопасть 1 движется вниз, сила, действующая на винт, будет толкать транспорт назад.

Суждение № 3. Если скорость вращения винта не менять, но изменять угол поворота лопастей вокруг оси, то горизонтальная сила, действующая на винт, меняться не будет.

А Все суждения правильные.

Б Правильно только № 1.

В Правильно только № 2.

Г Правильны только № 1 и 2.

Д Правильны только № 2 и 3.

12. Изучите таблицу плотности воздуха и скорости звука на различных высотах над уровнем моря. Учтя, что максимальная скорость движения современных самолётов превышает 700 м/с, а высота полёта около 10 км, проанализируйте приведённые утверждения и выберите верные.

Утверждение № 1. С ростом высоты уменьшается плотность воздуха, поэтому снижается сила сопротивления воздуха и подъёмная сила для самолёта, движущегося с неизменной скоростью.

Утверждение № 2. Скорость движения современных самолётов может превышать скорость звука в воздухе.

Утверждение № 3. Если самолёт будет двигаться со скоростью, превышающей скорость звука, то звук от подлетающего самолёта нельзя будет услышать раньше, чем в тот момент, когда самолёт окажется около наблюдателя.

Утверждение № 4. Внутри самолёта, движущегося со сверхзвуковой скоростью, пассажиры без специальных наушников не могут слышать звук.

А Все утверждения правильные.

Б Правильны только № 1, 2, 3.

В Правильны только № 1, 2, 4.

Г Правильны только № 3 и 4.

Д Правильно только № 4.

13. Как известно, воздух является смесью газов. Расположите вещества – кислород, углекислый газ, аргон, метан, азот – в порядке увеличения их общей массы в воздухе на уровне поверхности Мирового океана Земли.

А Аргон, метан, углекислый газ, кислород, азот.

Б Метан, аргон, углекислый газ, кислород, азот.

В Аргон, углекислый газ, метан, кислород, азот.

Г Метан, углекислый газ, аргон, азот, кислород.

Д Метан, углекислый газ, аргон, кислород, азот.

14. Находясь в открытом пространстве на большой высоте, начиная примерно с 2000 м и выше над уровнем моря, человек вынужден пользоваться кислородной маской из-за высотной болезни, которая вызвана...

А ионизацией воздуха.

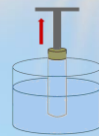
Б уменьшением давления воздуха.

В понижением температуры воздуха.

Г увеличением температуры воздуха.

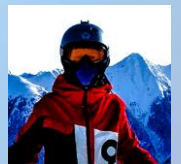
Д уменьшением массовой доли кислорода в окружающем воздухе.

15. Пatina является продуктом окисления, образуется под действием влаги и атмосферного воздуха и представляет художественную ценность. На каком из представленных изображений её можно увидеть?



Высота, м	Плотность атмосферного воздуха, кг/м ³	Скорость звука, км/ч
0	1,225	1225,04
50	1,219	1224,36
100	1,213	1223,68
500	1,167	1218,17
1000	1,112	1211,15
5000	0,736	1153,94
10000	0,414	1078,31
50000	0,001	1187,28

Скорость звука в воздухе на различной высоте над уровнем моря при 15 °С и 760 мм рт. ст. на уровне моря

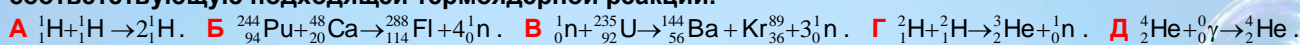


АТМОСФЕРА

16. В химической лаборатории студент после проведения эксперимента поставил на полку в шкаф для реактивов заткнутые ватой плоскодонную колбу с раствором аммиака и плоскодонную колбу с соляной кислотой. Придя на следующее занятие, студент был обескуражен, обратив внимание на то, что склянка с соляной кислотой покрылась белым кристаллическим налётом. Что могло стать причиной «заиндевания» колбы с соляной кислотой?

- А** Образование белых кристаллов хлорида аммония при большей скорости движения молекул аммиака по сравнению со скоростью молекул хлороводорода.
Б Образование белых кристаллов льда из паров воды соляной кислоты.
В Образование белых кристаллов аммиака при большей скорости движения молекул аммиака по сравнению со скоростью молекул хлороводорода.
Г Образование белых кристаллов хлороводорода при большей скорости движения молекул аммиака по сравнению со скоростью молекул хлороводорода.
Д Образование белых кристаллов хлорида азота при большей скорости движения молекул хлороводорода по сравнению со скоростью молекул аммиака.

17. Начиная с пятидесятых годов прошлого века, учёные всего мира бьются над задачей создания на Земле термоядерных электростанций, в которых огромная энергия выделялась бы в результате слияния ядер лёгких элементов с образованием нового, более тяжёлого химического элемента. Такие станции открыли бы человечеству совершенно новые возможности: при гигантских мощностях, неисчерпаемых запасах топлива они были бы ещё и гораздо безопаснее атомных. К сожалению, высокие температуры в эпицентре реакции, составляющие порой миллионы градусов, пока не позволяют удержать реакцию под контролем. Учитывая сказанное, выберите формулу, соответствующую подпадающей термоядерной реакции.



18. Закрытая плоскодонная колба объёмом 1 л заполнена воздухом при давлении 101325 Па. Определите ошибочное утверждение.

- А** Температура газа O_2 равна температуре газа CO_2 .
Б Чаше со стенками сосуда сталкиваются молекулы N_2 .
В При удалении газа N_2 давление в сосуде уменьшится до 22291,5 Па.
Г При удалении газа O_2 объём воздуха в сосуде уменьшится до 0,79 л.
Д Давление газа N_2 в колбе больше давления газа O_2 .

19. Известно, что у большинства наземных позвоночных животных газообмен между организмом и средой (внешнее дыхание) обеспечивают лёгкие. А вот лягушка каллимантанская барбурула лишена лёгких, гортани и трахей. Благодаря чему эта лягушка может дышать без лёгких?

Выберите все правильные утверждения: I. Обитанию в среде, богатой кислородом. II. Наличие кожных покровов, проницаемых для кислорода. III. Невысокой скорости обмена веществ. IV. Использованию для дыхания кроме кислорода и других газов.

- А** Только II и III. **Б** Только I, II и III. **В** Только III и IV. **Г** Только I и III. **Д** I, II, III и IV.

20. Опытные охотники стараются избегать охоты на лис в солнечные жаркие дни, поскольку собаки не могут выследить добычу по следам. С чем связана такая особенность собак?

- А** При высокой температуре собаки могут дышать только ртом.
Б Собакам мешает «взять след» высунутый язык.
В Собаки не могут учуять запах от лис, поскольку он быстро уносится вверх тёплыми потоками воздуха.
Г Собакам мешает «взять след» запах нагретой одежды охотника.
Д Собаки не могут удержать след, поскольку при высокой температуре все звери пахнут одинаково.

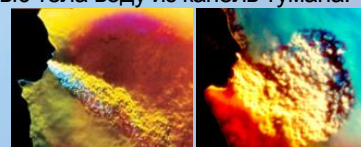
21. Существует группа двоякодышащих рыб, у которых наряду с жабрами есть лёгкие. Для представителей этой группы протоптера и лепидосирена характерно, что 98% кислорода они потребляют через лёгкие, хотя их жабры полностью функционально активны. Какова роль жабр, если кислород рыбы потребляют с помощью лёгких?

- А** Жабры не нужны, но в процессе эволюции они не успели редуцироваться.
Б Жабры нужны для передвижения в воде в качестве дополнительных гребных поверхностей.
В Жабры служат местом прикрепления икры при размножении.
Г Жабры нужны для выделения углекислого газа в виде ионов угольной кислоты (H_2CO_3) и продуктов белкового обмена в виде ионов аммония.
Д Жабры нужны в качестве дополнительного аккумулятора воды, используемой при засухе.

22. Чилийская пустыня Атакама – одно из самых засушливых мест на Земле, иногда здесь в течение нескольких лет не случается ни одного дождя. Часть пустыни лежит вдоль берега Тихого океана, и здесь на обращённых к океану склонах холмов распространён своеобразный тип растительности – так называемая «туманная» растительность (лома). Она получила такое название потому, что растения...

- А** имеют серебристый цвет. **Б** произрастают на солончаке, имеющем серый цвет.
В испаряют много воды, из которой формируется туман. **Г** поглощают поверхность тела воду из капель тумана.
Д весной производят большое количество серебристой пыльцы.

23. Шлирен-метод (метод Тёплера) фотосъёмки позволяет увидеть любые оптические неоднородности в прозрачных средах, например в воздухе и воде. Шлирен-фотография показывает самые тонкие детали разнообразных процессов, как, например, потоки тёплого воздуха около тела человека и др.



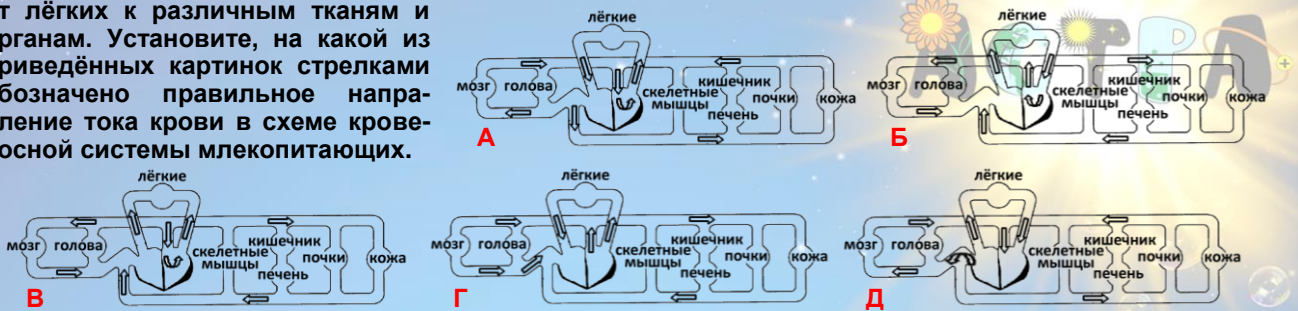
Фотография 1 Фотография 2

Сравните две шлирен-фотографии и укажите ответ с верной интерпретацией одной из них.

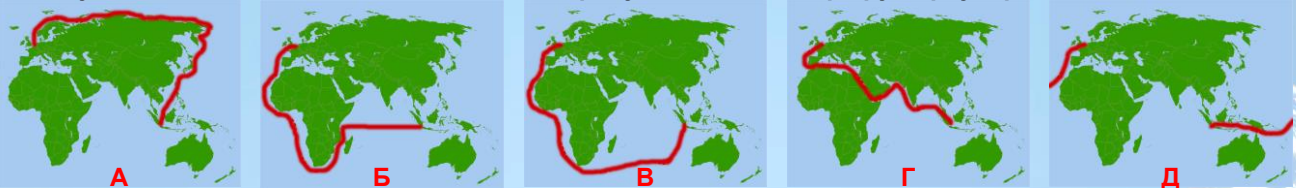
- А** На фотографии 1 показан резкий выдох. **Б** На фотографии 2 показан поверхностный (слабый) вдох.
В На фотографии 1 показан спокойный медленный выдох. **Г** На фотографии 2 показан спокойный вдох.
Д На фотографии 1 показан резкий вдох.

АТМОСФЕРА

24. Одной из основных функций кровеносной системы у позвоночных является перенос кислорода от лёгких к различным тканям и органам. Установите, на какой из приведённых картинок стрелками обозначено правильное направление тока крови в схеме кровеносной системы млекопитающих.

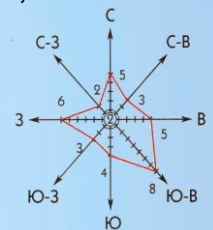


25. До 1611 года суда Голландской Ост-Индской компании тратили примерно год, чтобы добраться до Джакарты, пока нидерландский капитан Хендрик Браувер, частично изменив классический маршрут, не направил корабли через область постоянных ветров и меньшей вероятности встречи с потенциально враждебными кораблями. Благодаря мощному попутному ветру он сумел проделать этот путь за пять месяцев и 24 дня. На каком рисунке показан маршрут Браувера?



26. Роза ветров – векторная диаграмма, характеризующая режим ветра в данном месте по многолетним наблюдениям. Выглядит как многоугольник, у которого длины лучей, расходящихся от центра диаграммы в разных направлениях (румбах горизонта), пропорциональны количеству дней, в течение которых ветер дул именно в этом направлении. Какое из утверждений, относящихся к представленной розе ветров, является единственно верным?

- А Безветренных дней за рассматриваемый период не наблюдалось.
- Б Преобладающий ветер дул с северо-запада.
- В Период наблюдения составляет один месяц.
- Г Промышленную зону целесообразно располагать к северо-западу от данного населённого пункта.
- Д Повторяемость ветров по основным румбам отличается в 4 раза.



27. В декабре 2017 года Солнце светило в Москве всего 0,1 часа. С помощью какого специально созданного для подобных наблюдений прибора это было зафиксировано?



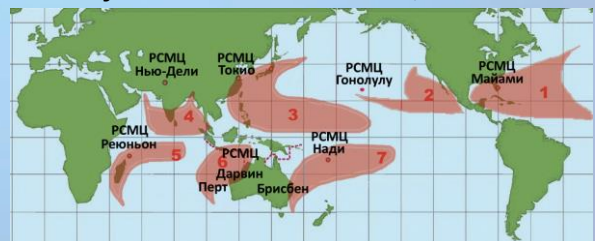
28. 1816 год до сегодняшнего дня остаётся самым холодным годом с начала документирования погодных наблюдений и получил прозвище «Год без лета». В США его также прозвали «тысяча во-семьсот насмерть замёрзший» (eighteen hundred and froze to death). Похолодание планетарного масштаба (снижение температуры воздуха на 2–3 градуса) было вызвано...

- А землетрясением в Японии.
- Б извержением вулкана в Индонезии.
- В сходом снежной лавины в Андах.
- Г наводнением в Бенгалии.
- Д обильными снегопадами в Сибири.

29. Крымская война 1853 года дала толчок к развитию военного искусства: многие страны начали переход от гладкоствольного оружия к нарезному, от парусного флота к паровому и др. Случившаяся в годы войны Балаклавская буря (14 ноября 1854 года) нанесла тяжёлые потери англо-французскому флоту и стала причиной создания...

- А анемометра.
- Б ветроэлектростанции.
- В подводной лодки.
- Г подзорной трубы.
- Д службы прогноза погоды.

30. В мире выделено семь непрерывных зон (бассейнов), где в региональных специализированных метеорологических центрах (РСМЦ) ведётся наблюдение и изучение некоего явления, сильно влияющего на жизнь и хозяйственную деятельность. Известно, что наиболее активным бассейном является северо-западный тихоокеанский (3), а наименее активным – северный индийскоокеанский (4). В год регистрируется 80-90 явлений, которые за прошедшие 200 лет унесли около 1,9 млн жизней. О каком явлении идёт речь?



- А Муссон.
- Б Тропический циклон.
- В Тропический антициклон.
- Г Пассаты.
- Д Цунами.