



Задания конкурса



природоведение для всех

для 10–11 классов

Тема: Движение

2021/22
учебный год

Задания конкурса «Астра» для 10–11-х классов

1 В прошлом веке американский астроном Э. Хаббл обнаружил смещение всех линий в спектрах галактик к красному участку, поэтому оно получило название красного смещения. На что указывает красное смещение?

- А** На расширение Вселенной.
- Б** На нахождение Земли в центре Вселенной.
- В** На отсутствие у Вселенной границ.
- Г** На постепенное понижение температуры всех звёзд во Вселенной.
- Д** На отсутствие явления тяготения во Вселенной.



На рисунке даны в сравнении графики глобальной средней температуры поверхности Земли и солнечной энергии, которую Земля получает от Солнца. Тонкие линии показывают изменения параметров за год, насыщенные — среднее значение за 11 лет. Какой вывод можно сделать на основе представленных графиков?

2 Увеличение средней температуры не связано с деятельностью человека.

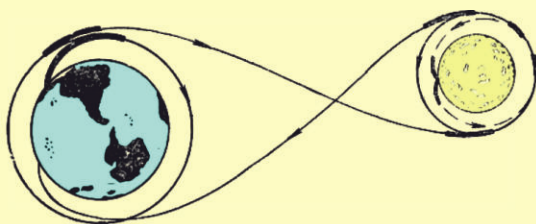
- А** Увеличение средней температуры не связано с деятельностью человека.
- Б** Увеличение средней температуры напрямую связано с ростом солнечной активности.
- В** Величина средней годовой температуры напрямую связана с солнечной активностью.
- Г** Увеличение средней температуры не может быть обусловлено только солнечной активностью.
- Д** Увеличение средней температуры не может быть следствием роста выбросов парниковых газов.

При движении планеты по эллиптической орбите вокруг звезды с течением времени скорость поступательного движения планеты... (1), сила притяжения к звезде... (2)

3

- А** (1) не меняется, (2) не меняется.
- Б** (1) периодически меняется, (2) не меняется.
- В** (1) не меняется, (2) периодически меняется.
- Г** (1) периодически меняется, (2) периодически меняется.
- Д** (1) периодически меняется, (2) постоянно растёт.

Заинтересовавшись вопросом «Были ли американские астронавты на Луне?», ребята стали подробнее изучать историю их полётов. Их



внимание привлекла траектория движения космического корабля. Оказывается, полёт к Луне происходил «по восьмёрке», а не по прямой линии, поскольку движение по такой траектории позволило...

4

- А** астронавтам всё время полёта находиться не вверх ногами по отношению к Луне и Земле.
- Б** максимально расходовать топливо и обеспечить наиболее безопасную посадку астронавтов.
- В** на отдельных участках использовать притяжение Земли и Луны и экономить топливо.
- Г** обеспечить минимальное сопротивление атмосферы движению космического корабля.
- Д** обогнуть радиационные пояса Земли.

Пилоты самолёта, вылетевшего из Мурманска, отметили, что только что пролетели над Северным полюсом, а значит, теперь движутся на...

5

- А** запад.
- Б** юг.
- В** юго-восток.
- Г** северо-запад.
- Д** восток.

3

6

Сила притяжения Луны к Земле является причиной движения Луны вокруг Земли. Более чем в два раза большая сила притяжения Луны к Солнцу приводит к тому, что Луна...

- А** движется относительно Земли не по одной и той же эллиптической траектории.
- Б** непрерывно отдаляется от Земли.
- В** повёрнута к Земле одной стороной.
- Г** периодически выходит на самостоятельную орбиту вокруг Солнца.
- Д** не падает на Землю.

7

Скрытые в стене электрические провода можно обнаружить с помощью специального прибора, позволяющего зафиксировать протекание по ним электрического тока. Какое именно действие электрического тока (движущихся зарядов) фиксирует такой прибор?

- А** Тепловое: нагревание проводника с током и прилегающего к нему участка стены.
- Б** Магнитное: взаимодействие магнитного поля движущихся зарядов и индикатора прибора.
- В** Электростатическое: взаимодействие электрического поля движущихся зарядов и индикатора прибора.
- Г** Световое: слабое свечение участка стены, внутри которого расположен проводник с током.
- Д** Тепловое: расширение проводника и деформацию прилегающего к нему участка стены.

8

В физике элементарных частиц движение частиц после взаимодействия удаётся предсказывать, используя законы сохранения. Какой из реально существующих законов сохранения связан с описанием именно движения частиц?

- А** Закон сохранения странности.
- Б** Закон сохранения очарования.
- В** Закон сохранения электрического заряда.
- Г** Закон сохранения импульса.
- Д** Закон сохранения изотопического спина.

Саша решил помочь Маше достать из озера мяч. Для этого он стал кидать небольшие камешки позади мяча... Удастся ли Саше выручить Машу и почему?

9

- А** Да, так как они создадут поверхностные волны, подталкивающие мяч к берегу.
- Б** Да, так как они создадут временные возвышения воды, с которых мяч будет скатываться и двигаться к берегу.
- В** Да, так как они вызовут звуковые волны, толкающие мяч к берегу.
- Г** Нет, так как они создадут временные углубления позади мяча, в которые тот будет затягиваться.
- Д** Нет, так как образующиеся волны не переносят воду, а значит, не смогут толкать мяч к берегу.

При просмотре некоторых кинофильмов можно заметить, как при сравнительно быстром движении автомобиля его колёса мы видим остановившимися или вращающимися в обратном направлении. С чем это связано?

10

- А** При съёмке автомобиль оставался неподвижным, а перемещался искусственно созданный фон.
- Б** В кино удаётся увидеть истинное вращение колёс.
- В** За время смены кадров колёса поворачивались больше чем на один оборот.
- Г** Во время кинопоказа менялась частота смены кадров.
- Д** Из-за неправильной настройки киноаппарата на резкость изображение периодически меняется с действительного на мнимое.

При термоядерном синтезе (слиянии лёгких ядер в одно общее ядро) решающую роль играют скорость и характер движения частиц. Чтобы произошло слияние одноимённо заряженных ядер, они должны...

11

- А** вращаться вокруг тяжёлого ядра в одной плоскости.
- Б** двигаться навстречу друг другу с большой скоростью.
- В** двигаться с небольшими скоростями параллельно друг другу.
- Г** удаляться друг от друга с большими скоростями.
- Д** вращаться вокруг друг друга с небольшой скоростью.

5

12

С ледяной горки на двух совершенно одинаковых ледянках скатываются маленький ребёнок и его папа. Кто из них уехал бы от горки дальше, если бы это зависело только от сил тяжести и трения?

- А** Папа и ребёнок уедут на одинаковое расстояние, так как ускорение не зависит от массы.
- Б** Дальше уедет ребёнок, так как ускорение при разгоне с горки для него будет больше.
- В** Дальше уедет ребёнок, так как ускорение при торможении после горки для него будет меньше.
- Г** Дальше уедет папа, так как ускорение при разгоне с горки для него будет больше.
- Д** Дальше уедет папа, так как ускорение при торможении после горки для него будет меньше.

Расположите процессы в порядке возрастания скорости движения.

- I. Полёт истребителя МиГ-31 со сверхзвуковой скоростью.
- II. Движение Земли вокруг Солнца.
- III. Распространение звука в воздухе при нормальных условиях.
- IV. Распространение молекул гексафторида вольфрама в воздухе при нормальных условиях.
- V. Распространение света в воздухе при нормальных условиях.

13

- А** I→II→III→IV→V.
- Б** II→IV→V→III→I.
- В** IV→III→I→II→V.
- Г** III→II→IV→I→V.
- Д** V→III→I→IV→II.

Расположите приведённые процессы в хронологическом порядке их открытия.

- I. Горение пироксилинового (бездымного) пороха.
- II. Механизм биосинтеза ДНК.
- III. Продуцирование молочной кислоты лактобактериями.
- IV. Процессы в литий-ионных гальванических системах.
- V. Получение царской водки.

14

- А** I→V→III→IV→II.
- Б** I→IV→V→III→II.
- В** V→III→I→II→IV.
- Г** III→V→IV→II→I.
- Д** V→III→IV→I→II.

Выберите процесс, соответствующий химической форме движения материи.

- А** Рост кристалла из раствора его соли.
Б Рост толщины накипи на внутренних стенках чайника.
В Рост заболеваемости населения вирусной инфекцией.
Г Рост среднегодовой температуры воздуха.
Д Рост солнечной активности.

Установите соответствие между формой движения и видом энергии, которая является его источником.

ФОРМА ДВИЖЕНИЯ



ВИД ЭНЕРГИИ

Э – электромагнитная, Г – гравитационная,
 К – кинетическая, Х – химическая

- А** 1-Э, 2-Х, 3-К, 4-Г. **Б** 1-К, 2-Г, 3-Х, 4-Э.
В 1-Г, 2-Х, 3-Х, 4-К.
Г 1-Г, 2-Э, 3-Х, 4-Э. **Д** 1-Э, 2-Х, 3-Э, 4-Г.

Выберите химические процессы, которые лежат в основе работы топливных двигателей транспортных средств, и расположите выбранные пункты в хронологическом порядке использования человечеством.

- I. $2\text{Mg}_{(\text{ТВ})} + \text{O}_{2(\text{Г})} = 2\text{MgO}_{(\text{ТВ})}$.
 II. $[\text{H}_{10}\text{C}_6\text{O}_5]_{\text{н(ТВ)}} + (5\text{n} + \text{m})/2\text{O}_{2(\text{Г})} = \text{mCO}_{2(\text{Г})} + (6\text{n} - \text{m})\text{CO}_{(\text{Г})} + 5\text{nH}_2\text{O}_{(\text{Г})}$.
 III. $\text{H}_\text{x}\text{C}_\text{y}(\text{Г}) + (\text{y} + \text{n} + \text{x}/2)/2\text{O}_{2(\text{Г})} = \text{nCO}_{2(\text{Г})} + (\text{y} - \text{n})\text{CO}_{(\text{Г})} + \text{x}/2\text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$.
 IV. $2\text{C}_{(\text{ТВ})} + 3/2\text{O}_{2(\text{Г})} = \text{CO}_{2(\text{Г})} + \text{CO}_{(\text{Г})}$.
 V. $\text{H}_2(\text{Г}) + 1/2\text{O}_{2(\text{Г})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{Г})}$.

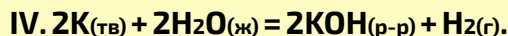
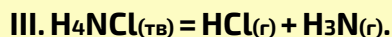
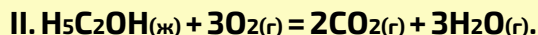
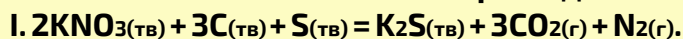
- А** I→III→IV→V. **Б** II→IV→V.
В IV→III→II. **Г** II→IV→III.
Д V→IV→I→III→II.

15

16

17

Из предложенных уравнений выберите те реакции, которые идут с выделением теплоты и могут быть использованы в качестве источника энергии движения.



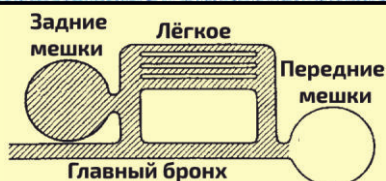
А I, II, III, IV.

Б II, III, IV.

В I, II, III.

Г I, II, IV.

Д I, III, IV.



Дыхательная система птиц включает трахеи, бронхи, лёгкие, а также передние и задние воздушные мешки, которые заполняют пространство между органами и общаются через главный бронх. Если дать вдохнуть птице чистый кислород, то он в первую очередь появится в задних мешках, а на втором вдохе, когда птица будет вдыхать уже воздух, этот кислород попадёт в передние мешки. Значит, при обычном вдохе воздух попадает...

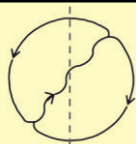
А в передние мешки, проходит сквозь лёгкие и выходит наружу по главному бронху.

Б в задние мешки и частично лёгкие, при выдохе выходит из задних мешков и попадает в лёгкие.

В в передние мешки и частично лёгкие, при выдохе выходит из передних мешков и попадает в лёгкие.

Г в задние мешки, проходит сквозь лёгкие, а затем выходит через передние мешки по главному бронху.

Д в передние и задние мешки одновременно, а при выдохе гонит потоки воздуха навстречу друг другу через лёгкие.



Пчёлы передают своим собратьям информацию о дороге к источнику нектара с помощью особого ритуала – «виляющего танца», в котором совершают круговые и диагональные «виляющие» движения с характерными вибрирующими движениями брюшка. Какую информацию несут в себе ориентация (1) «виляющего» участка танца и длительность (2) его исполнения?

А

- (1) – о продолжительности движения,
(2) – о траектории движения до источника.

Б

- (1) – о том, куда дует ветер на источнике,
(2) – о полезных запасах источника.

В

- (1) – о времени следующего вылета,
(2) – о продолжительности полёта до источника.

Г

- (1) – о координатах географической широты,
(2) – о координатах географической долготы.

Д (1) – о направлении на источник, (2) – о расстоянии до него.

Тело медузы снабжено особой системой «датчиков», равномерно распределённых по периметру её тела-зонтика. Когда медуза, например, наклоняется или движется с ускорением, особый маятник, находящийся внутри «датчика», отклоняется, изгибает чувствительные волоски, и их рецепторы вырабатывают сигналы. На основании сказанного выберите все верные утверждения.

I. Из-за наличия в океане постоянных раздражителей, действующих на «датчики», медуза не способна двигаться равномерно.

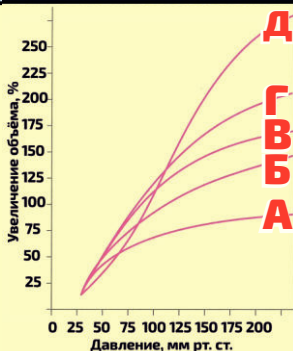
II. Инерционная система позволяет определить наклон неподвижного зонтика по отношению к вертикали.

III. Система маятников может реагировать на движение внешних объектов.

IV. Медуза может менять направление движения только на основании сигналов, полученных от рецепторов.

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

Аорта, лёгочная артерия и их основные ветви формируют систему сосудов, способных вмещать значительные объёмы крови. Они преобразуют прерывистый (пульсирующий) выброс из сердца в непрерывный кровоток. На графике показана зависимость роста объёма аорты от давления крови у людей разных возрастных групп. Какой график характерен для людей с наибольшим возрастом, если со временем эластичность артерий снижается?



21

22
9

23

Миксомицет *Physarum polycephalum* – организм, способный собираться из микроскопических клеток в единое существо (плазмодий) и так же легко вновь распадаться на клетки. Когда учёные разместили плазмодий на карте, в крупных городах которой для него была расположена пища, плазмодий спустя некоторое время сконцентрировался вдоль основных транспортных маршрутов, так что получилась почти точная копия железнодорожной сети. Но, были обнаружены и расхождения, которые уместно объяснить тем, что...

- А** железнодорожные линии соединяют города не всегда по кратчайшим линиям.
- Б** плазмодий корректировал свою форму в зависимости от цвета участка на карте.
- В** плазмодий предпочитает одни виды пищи другим.
- Г** отдельные клетки плазмодия имеют очень большие размеры и неправильную форму.
- Д** на форму плазмодия повлиял характер распространения запаха пищи.



24

В озере Байкал обитает два вида малоподвижных рыб голомянок – большая и малая. У обоих видов нет плавательного пузыря, поэтому для сохранения плавучести у них сформировались длинные грудные и спинные плавники, а мышцы и полости тела обогащены жиром: в теле большой голомянки жира – 35–40%, а малой – около 1,5%. Разное содержание жира также привело к тому, что для лучшей плавучести...

- А** у большой голомянки грудные плавники имеют больший размер относительно размеров тела, чем у малой.
- Б** у малой голомянки грудные плавники имеют больший размер относительно размеров тела, чем у большой.
- В** у большой голомянки грудные плавники практически неподвижны, а у малой находятся в непрерывном движении.
- Г** у малой голомянки грудные плавники неподвижны, а у большой находятся в постоянном и быстром движении.
- Д** у малой голомянки грудные плавники сильно напоминают крылья бабочки.

Историческая миграция какой этнической группы показана на карте?



А Германцев.

Б Евреев.

В Романцев.

Г Славян.

Д Цыган.

Что или кто движется в воде почти в пять раз быстрее, чем в воздухе?

А Водолазы.

Б Раки.

В Запах.

Г Звук.

Д Свет.

В Эстонии есть необычная дорога, открытая для движения автомобилей лишь около тысячи часов в год. На этой дороге ЗАПРЕЩЕНО передвигаться ночью, пристёгиваться, останавливаться, ехать медленнее 40 км/ч. Дорогой можно пользоваться только тогда, когда некий параметр превышает 22 см. Укажите этот параметр.

А Высота снежного покрова.

Б Глубина воды.

В Клиренс (дорожный просвет).

Г Толщина льда.

Д Ширина колеи.

В 60-х годах XX века инженеры СССР при разработке одного передового проекта рассматривали самые разные способы передвижения связанного с ним транспорта: шагающий, прыгающий, винтовой, кувыркающийся, перекатывающийся и даже ползающий. Но остановились всё же на некоем традиционном способе передвижения этого транспортного средства. О каком транспорте идёт речь?

А Космический корабль.

Б Луноход.

В Троллейбус.

Г Судно на воздушной подушке.

Д Танк.

25

26

27

28

В прошлом веке в Швейцарии существовали войска, созданные для того, чтобы в случае войны быстро блокировать узкие дороги в Альпах и даже подбивать вражеские танки. «Мы быстры, – писал один из служащих, – автомобилям и танкам нужно заводить двигатели и снимать камуфляж. Когда они начнут двигаться, мы будем уже далеко в горах». На чём передвигались швейцарские войска?

А На велосипедах.

Б На парапланах.

В На санках.

Г На дирижаблях.

Д На ходулях.

На карте представлено распространение важного явления в общественной жизни человечества, повлиявшего на развитие цивилизации. Укажите это явление.



А Английский язык.

Б Индустриальная революция.

В Книга Карла Маркса «Капитал».

Г Футбол.

Д Эпидемия коронавируса.