

**Уральский социально-экономический институт (филиал)
Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования
«Академия труда и социальных отношений»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАДАНИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

38.02.07 Банковское дело
(код профессии, специальности СПО)

Специалист банковского дела
(наименование квалификации)

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

Разработчики программы:
Ульянова Н.С., ст. преподаватель

Оглавление

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине.	3
1.2	Результаты освоения образовательной программы:.....	4
2.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
3.	ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	84
4.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	87

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- сформировать современное представление об окружающей среде, о фундаментальных законах, объясняющих гармоничность картины мира, о различных подходах к пониманию явлений природы в их историческом развитии, о современном системном методе анализа действительности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основные концепции современного естествознания;
- получить представления о едином процессе развития, охватывающем неживую природу, живое вещество и общество; об уровнях организации материального мира и процессов, протекающих в нем, выступающих звеньями одной цепи;
- вооружиться знаниями закономерностей развития природы и общества;
- сформировать умения и навыки практического использования достижений науки, ставящих конечной целью адаптацию человека к окружающей среде и достижение рационального природопользования;
- сориентироваться в основных парадигмах единства материального и духовного миров;
- ознакомиться с важнейшими приемами биоэтики;
- создать предпосылки для развития заложенного в каждом человеке интеллектуального потенциала, способствующего профессиональному и личностному росту.

1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Учебная дисциплина Естествознание в программе подготовки специалистов среднего звена специальности 38.02.07 Банковское дело относится к базовым дисциплинам общеобразовательной подготовки (БД.07) .

Учебная дисциплина Естествознание базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин общеобразовательной подготовки:

1. Физика
2. Химия
3. Биология.

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении данной дисциплины, будут использованы при изучении дисциплин:

1. Основы философии.

1.2 Результаты освоения образовательной программы:

У1-применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;

У2-владеть понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

У3-владеть приемами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;

У4-понимать значимость естественнонаучного знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей;

знать:

31- структуру целостной современной естественнонаучной картины мира;

32- закономерности развития природы как единой целостной системы;

33- принципы взаимосвязи человека, природы и общества;

34- пространственно-временных масштабы Вселенной;

35- наиболее важные открытия и достижения в области естествознания, повлиявшие на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;

36-научный метод познания природы и средства изучения мегамира, макромира и микромира;

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Тема 1. Научный метод познания природы

Тема 1.3. «Применение естественнонаучного подхода к изучению природы»
Оценка состояния выбранных явлений (объектов) окружающей среды.

Алгоритм деятельности по выполнению наблюдения

1. Уяснить цель наблюдения.
2. Определить объект наблюдения.
3. Создать необходимые условия для наблюдения, обеспечить хорошую видимость наблюдаемого явления.
4. Выбрать наиболее выгодный для данного случая способ фиксирования получаемой в процессе наблюдения информации.

5. Провести наблюдение с одновременным фиксированием получаемой в процессе наблюдения информации.
6. Проанализировать результаты наблюдений, сформулировать выводы.

Алгоритм деятельности по выполнению опытов

1. Сформулировать цель опыта.
2. Построить гипотезу, которую можно положить в основу.
3. Определить условия, которые необходимы для того, чтобы проверить правильность гипотезы.
4. Определить необходимые приборы и материалы.
5. Смоделировать ход конкретного опыта (определить последовательности операций).
6. Выбрать рациональный способ фиксирования информации, которую предлагается получить в ходе эксперимента.
7. Непосредственно выполнить эксперимент – пронаблюдать, измерить и зафиксировать получаемую информацию (зарисовки, запись результатов измерений и т.д.).
8. Математически обработать результаты измерений.
9. Проанализировать полученные данные.
10. Сформулировать выводы из опытов.

Пример исследования: Оценка качества среды с использованием метода флуктуирующей асимметрии

Берёзовые листья были собраны в различных точках г. Челябинска. При выборе деревьев важно учитывать, во-первых, четкость определения принадлежности растения к исследуемому виду. При сборе материала должно быть учтено возрастное состояние деревьев. Для исследования выбирают деревья, достигшие генеративного возрастного состояния.

Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения. Поврежденные листья могут быть использованы для анализа, если не затронуты участки, с которых будут сниматься измерения. С растения собирают несколько больше листьев, чем требуется, на тот случай, если часть листьев из-за повреждений не сможет быть использована для анализа. Стараются выбирать побеги одного типа, например, только укороченные побеги. Все листья для одной выборки необходимо сложить в полиэтиленовый пакет, туда же вложить этикетку. На этикетке указывается номер выборки, место сбора, дату сбора.

Для измерения лист березы нужно положить перед собой внутренней стороной вверх. У каждого листа измеряют по пять признаков справа и слева, как показано на рис. 1.

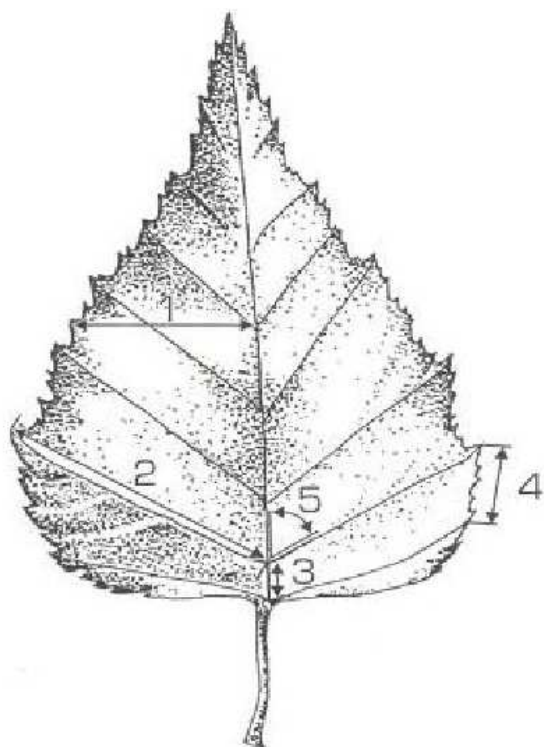


Рис.1. Схема морфологических признаков, используемых для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth.)

- 1 – ширина левой и правой половинок листа.
- 2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- 4 – расстояние между концами этих же жилок;
- 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Для измерений требуются: измерительный циркуль, линейка и транспортир.

Нужно измерить:

1. ширину половинки листа (посередине листовой пластинки);
2. длину второй от основания листа жилки (слева и справа от центральной жилки);
3. расстояние между первой и второй жилкой, считая от черешка, в месте прикрепления их к центральной жилке (слева и справа);
4. расстояние между первой и второй жилкой, считая от черешка, с внешнего края листа (слева и справа от центральной жилки);
5. угол наклона второй жилки к центральной (слева и справа).

Измерения проводятся в сантиметрах (пункты 1-4) и градусах (пункт 5).

Результаты исследований заносятся в таблицу.

Номер образца	Номер признака									
	1		2		3		4		5	
	л	п	л	п	л	п	л	п	л	п
1	23	25	40	39	5	8	16	19	45	49

2	26	22	42	39	6	6	19	17	48	50
3	18	18	36	34	9	8	18	19	40	48
4	18	19	27	29	11	8	19	15	45	50
5	23	29	43	45	5	6	14	12	50	52
6	27	30	45	43	7	7	16	12	47	52
7	24	27	46	49	8	5	18	16	38	40
8	25	24	42	43	8	8	16	17	33	35
9	20	25	40	45	11	10	19	18	42	38
10	19	21	38	39	8	7	11	15	50	46

Номер образца	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1	0,042	0,013	0,023	0,085	0,042	0,041
2	0,083	0,037	0	0,055	0,021	0,039
3	0	0,028	0,058	0,027	0,090	0,040
4	0,027	0,035	0,157	0,117	0,052	0,077
5	0,115	0,022	0,090	0,076	0,019	0,064
6	0,052	0,022	0	0,142	0,050	0,053
7	0,059	0,032	0,230	0,059	0,026	0,081
8	0,021	0,012	0	0,031	0,030	0,020
9	0,111	0,058	0,047	0,027	0,050	0,058
10	0,050	0,012	0,066	0,153	0,041	0,064
Величина асимметрии в выборке:						X = 0,054

Величину асимметрии у растений рассчитывают как отношение разницы в оценках слева и справа к сумме этих оценок.

$$\frac{|L - R|}{|L + R|}$$

Чтобы получить интегральный показатель стабильности развития, сначала рассчитывают среднюю относительную величину асимметрии по всем признакам для каждого листа, сложив относительные величины асимметрии по каждому признаку и поделив эту сумму на число признаков. Затем рассчитывают среднее арифметическое по этому показателю для всех листьев с одной модельной площадки.

Полученные величины заносятся в соответствующие графы вспомогательной таблицы. Затем вычисляют величину асимметрии для каждого листа по всем признакам. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делят на число признаков. Результаты вычислений заносят в последнюю графу вспомогательной таблицы.

На последнем этапе вычисляется интегральный показатель стабильности развития – величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычисляют среднее арифметическое всех величин асимметрии для каждого листа (они занесены в последнюю графу таблицы). Это значение округляется до третьего знака после запятой.

Результаты исследований

Листовая пластина березы имеет четко выраженную двустороннюю симметрию. Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины, которые адекватно отражают уровень техногенного воздействия на растительность. Они характеризуются интегральными показателями стабильности развития (усредненная величина показателей асимметрии по 100 листьям в выборке), которые приводятся в таблице.

Интегральные показатели стабильности развития.

При балльной оценке используется таблица соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии:

Балл состояния				
1	2	3	4	5
<0,040 (условная норма)	0,040-0,044	0,045-0,049	0,050-0,054	>0,054 (критическое состояние)

Балльная система качества среды обитания.

Тема 2. Средства изучения мегамира, макромира и микромира

Тема 2.2 Основы метрологии. Единицы измерений, эталоны.

Деловая игра (работа в группах)

Наименование	Обозначение	Отношение к главной единице	Наименование	Обозначение	Отношение к главной единице
фемто	Ф	10^{-15}	пета	П	10^{15}
пико	п	10^{-12}	тера	Т	10^{12}
нано	н	10^{-9}	гига	Г	10^9

микро	мк	10^{-6}	мега	М	10^6
милли	м	10^{-3}	кило	к	10^3
санти	с	10^{-2}	гекто	г	10^2
деци	д	10^{-1}	дека	да	10^1

Установите правильную последовательность приставки к названиям единиц измерения по возрастанию величины.

- 1. деци**
- 2. мега**
- 3. кило**
- 4. санти**
- 5. гекто**

Приставка к единице измерения физической величины "гига" в системе СИ

эквивалентна:

- а) миллиону**
- б) миллиарду**
- в) ста миллиардам**
- г) единице с 20 нулями**

Выразите длины:

1. 1 км 300 м в дециметрах.
2. 349 м в сантиметрах.
3. 13 км 904 м в метрах.
4. 194 827 м в километрах и метрах.

Выразите массу:

1. 6 т в килограммах
2. 3 ц в граммах
3. 6 г в килограммах
4. 2 мг в килограммах
5. 5 мкг в граммах

Выразите площадь в квадратных метрах:

1. 5 км²
2. 7 дм²
3. 3 см²
4. 8 мм²
5. 6,6 см²

Выразите скорость в м/сек:

1. $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
2. $180 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
3. $18 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
4. $9 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
5. $63 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Тема 3. Наиболее важные открытия и достижения в области естествознания

Тема 3.3 Скорость, ускорение. Решение задач по применению законов кинематики и динамики.

Кинематика

Задания на 1 балл.

1.01. В какой из двух задач можно рассматривать Землю как материальную точку?

- 1) Рассчитать период обращения Земли вокруг Солнца.
 - 2) Рассчитать скорость движения точек поверхности Земли при ее суточном вращении вокруг своей оси.
- А) только в первом случае; Б) только во втором случае; В) в обоих случаях.

1.02. Велосипедист движется из точки А велотрека в точку В по кривой АВ. Назовите физическую величину, которую изображает вектор АВ.



- А) путь; Б) перемещение; В) скорость.

1.03. Какие из перечисленных величин являются скалярными?

- А) скорость; Б) путь; В) перемещение.

1.04. Какая из приведенных формул соответствует определению скорости?

- А) $v = v_0 + at$; Б) $v = \sqrt{2aS}$; В) $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$; Г) $v = St$.

1.05. Какая из приведенных формул соответствует определению ускорения?

- А) $a = \frac{v^2}{2S}$; Б) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$; В) $a = \frac{v^2}{R}$; Г) $a = vt$.

1.06. У верхнего конца трубки, из которой выкачан воздух, находятся дробинка, пробка, птичье перо. Какое из этих тел при одновременном старте первым достигает нижнего конца трубки?

А) дроби́нка; Б) пробка; В) перо; Г) все тела.

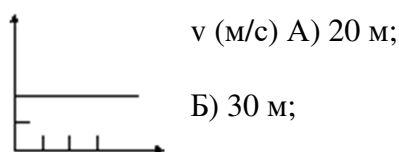
1.09. Что измеряет спидометр автомобиля?

А) ускорение; Б) модуль мгновенной скорости;
В) среднюю скорость; Г) перемещение.

1.10. Спортсмен пробежал дистанцию 400 м по круговой дорожке стадиона и возвратился к месту старта. Определите путь l , пройденный спортсменом и модуль перемещения S .

А) $l = S = 0$; Б) $l = S = 400$ м; В) $S = 0$; $l = 400$ м; Г) $S = 0$; $l = 800$ м.

1.11. По графику зависимости скорости тела от времени определите пройденный телом путь за 2 с.



В) 40 м;

20 Г) 10 м.

1.12. Автомобиль, движущийся прямолинейно равноускоренно, увеличил свою скорость с 3 м/с до 9 м/с за 6 секунд. С каким ускорением двигался автомобиль?

А) 0 м/с^2 ; Б) 1 м/с^2 ; В) 2 м/с^2 ; Г) 3 м/с^2 .

1.13. Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения?

А) ускорение равно 0; Б) направлен против движения автомобиля;
В) направлен в сторону движения автомобиля.

1.14. Автомобиль тормозит на прямолинейном участке дороги. Какое направление имеет вектор ускорения?

А) ускорение равно 0; Б) направлен против движения автомобиля;
В) направлен в сторону движения автомобиля.

1.15. Скорость и ускорение движущегося шарика совпадают по направлению. Как изменяется модуль скорости шарика в этом случае?

А) увеличивается; Б) уменьшается; В) не изменяется.

1.16. Физические величины бывают векторными и скалярными. Какая физическая величина из перечисленных является скалярной?

А) ускорение; Б) время; В) скорость; Г) перемещение.

1.17. Какая единица времени является основной в Международной системе единиц?

А) 1с; Б) 1 мин.; В) 1 час; Г) 1 сутки.

1.18. Основными единицами длины в СИ являются:

А) километр; Б) метр; В) сантиметр; Г) миллиметр.

1.19. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными:

1) путь, 2) перемещение, 3) скорость?

А) 1 и 2; Б) 2; В) 2 и 3; Г) 3 и 1.

1.20. В каких случаях космические корабли можно рассматривать как материальные точки?

1) Рассчитать маневр стыковки двух космических кораблей;

2) Рассчитать период обращения космических кораблей вокруг Земли.

А) в первом; Б) во втором; В) в обоих случаях; Г) ни в каком.

1.21. Два автомобиля движутся по прямому шоссе в одном направлении. Если направить ось Ox вдоль направления движения тел по шоссе, тогда какими будут проекции скоростей автомобилей на ось Ox ?

А) обе положительные; Б) обе отрицательные;

В) первого - положительная, второго - отрицательная;

Г) первого - отрицательная, второго - положительная.

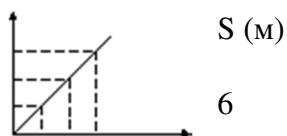
1.22. Двигаясь прямолинейно, одно тело за каждую секунду проходит путь 5 м, другое тело - за каждую секунду 10 м. Движения этих тел являются:

А) равномерными; Б) неравномерными;

В) первого неравномерным, второго равномерным;

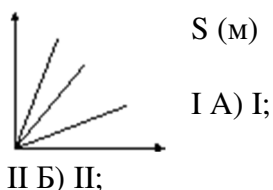
Г) первого равномерным, второго неравномерным.

1.23. По графику зависимости пройденного пути от времени при равномерном движении определите скорость велосипедиста в момент времени $t = 2$ с.



4 А) 2 м/с; Б) 3 м/с; В) 6 м/с; Г) 18 м/с.

1.24. На рисунке представлены графики зависимости пройденного пути от времени для трех тел. Какое из этих тел двигалось с большей скоростью?



В) скорости одинаковые;

III Г) III.

1.25. Модуль скорости тела за каждую секунду увеличивался в 2 раза. Какое утверждение будет правильным?

А) ускорение уменьшалось в 2 раза; Б) ускорение не изменялось;

В) ускорение увеличивалось в 2 раза

1.26. Тело, брошенное вертикально вверх, достигло наибольшей высоты 10 м и упало на землю. Чему равны путь l и перемещение S за все время его движения?

А) $l = 10$ м, $S = 0$ м; Б) $l = 20$ м, $S = 0$;

В) $l = 10$ м, $S = 20$ м; Г) $l = 20$ м, $S = 10$ м.

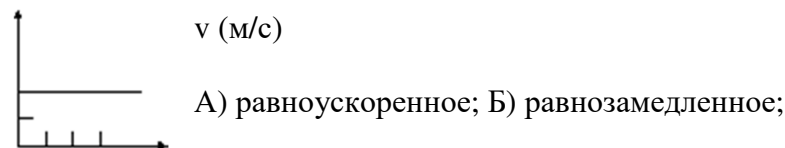
1.27. Тело, двигаясь равномерно по окружности, совершает 10 оборотов в секунду. Чему равен период вращения тела?

А) $\frac{10\pi}{2}$ с; Б) $\frac{2}{10}\pi$ с; В) $\frac{1}{10}$ с; Г) $\frac{1}{100}$ с.

1.28. Автомобиль объехал Москву по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Чему равны пройденный путь l и перемещение S автомобиля?

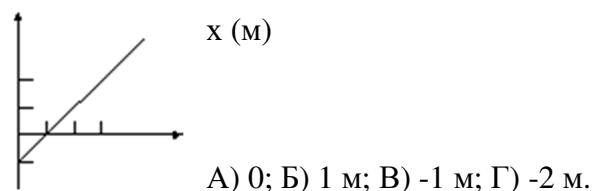
А) $l = 109$ км; $S = 0$; Б) $l = S = 109$ км; В) $l = 0$; $S = 109$ км.

1.29. По графику зависимости скорости тела от времени определите вид движения.



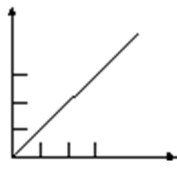
В) прямолинейное; Г) равномерное.

1.30. На графике изображена зависимость координаты x от времени. Чему равна начальная координата тела?



Задания на 2 балла.

1.31. По графику зависимости скорости от времени определите ускорение тела в момент времени $t = 2$ с.

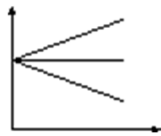


v (м/с)

А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) $1,5 \text{ м/с}^2$.

6

1.32. На рисунке представлены графики зависимости модуля скорости от времени движения трех тел. Какой из графиков соответствует равнозамедленному движению?



v 1

2 А) 1; Б) 2; В) 3; Г) все графики.

1.33. Тело движется по окружности радиусом R с постоянной по модулю скоростью v . Как изменится центростремительное ускорение тела при увеличении скорости в 2 раза, если радиус окружности остается неизменным?

А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза;
В) не изменится; Г) увеличится в 4 раза.

1.34. На повороте трамвайный вагон движется с постоянной по модулю скоростью 5 м/с . Определите центростремительное ускорение трамвая, если радиус закругления пути равен 50 м .

А) $0,1 \text{ м/с}^2$; Б) $0,5 \text{ м/с}^2$; В) 10 м/с^2 ; Г) 250 м/с^2 .

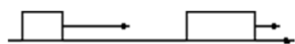
1.35. При отходе от станции ускорение поезда составляет 1 м/с^2 . Какой путь проходит поезд за 10 с ?

А) 5 м ; Б) 10 м ; В) 50 м ; Г) 100 м .

1.36. При равноускоренном движении в течение 5 с автомобиль увеличил скорость от 10 до 15 м/с . Чему равен модуль ускорения автомобиля?

А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) 3 м/с^2 ; Г) 5 м/с^2 .

1.37. Два автомобиля двигаются по прямому шоссе в одном направлении: первый со скоростью v , второй со скоростью $4v$. Чему равна скорость второго автомобиля относительно первого?



2 $4v$ 1 v А) v ; Б) $3v$; В) $-3v$; Г) $-5v$.

1.38. Человек плавает вдоль берега по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега по течению, если его скорость относительно воды $1,5 \text{ м/с}$, а скорость течения реки $0,5 \text{ м/с}$.

А) 0,5 м/с; Б) 1 м/с; В) 1,5 м/с; Г) 2 м/с.

1.39. Формула зависимости проекции скорости v , тела, движущегося прямолинейно, имеет вид: $v_x = -5 + t$. Чему равна проекция начальной скорости?

А) 1 м/с; Б) -5 м/с; В) -1 м/с; Г) 5 м/с.

1.40. Уравнение координаты движения автомобиля имеет вид: $x = 100 + 4t - 3t^2$. Чему равна координата автомобиля в начальный момент времени?

А) 4 м; Б) 3 м; В) 100 м; Г) -3 м.

1.41. Как изменяется скорость тела при его свободном падении за первую секунду?

($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)

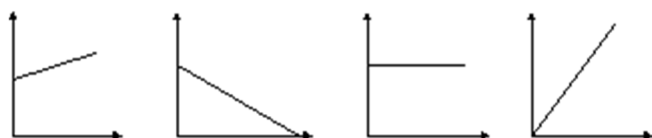
А) увеличивается на 5 м/с; Б) увеличивается на 10 м/с;

В) увеличивается на 20 м/с.

1.42. Тело, брошенное горизонтально с башни высотой 6 м, упало на расстоянии 8 м от основания башни. Чему равно перемещение тела?

А) 8 м; Б) 6 м; В) 14 м; Г) 10 м.

1.43. При движении тела сумма векторов всех сил, действующих на него, равна 0. Какой из приведенных на рисунках графиков зависимости модуля скорости тела от времени соответствует этому движению?



А) $v(\text{м/с})$ Б) $v(\text{м/с})$ В) $v(\text{м/с})$ Г) $v(\text{м/с})$

1.44. Скорость тела при прямолинейном равноускоренном движении увеличилась за 3 секунды в 3 раза и стала равной 9 м/с. Чему равно ускорение тела?

А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) 3 м/с^2 ; Г) $1,5 \text{ м/с}^2$.

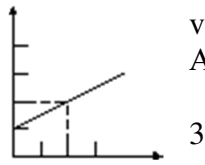
1.45. Тело, двигаясь прямолинейно и равноускоренно, увеличило свою скорость от 2 до 6 м/с за 4 секунды. Какой путь прошло тело за это время?

А) 10 м; Б) 12 м; В) 20 м; Г) 16 м.

1.46. Зависимость координаты X от времени при равноускоренном движении дается выражением $x = -5 + 15t^2$. Чему равна величина начальной скорости?

А) 0; Б) 5 м/с; В) 7,5 м/с; Г) 15 м/с.

1.47. По графику зависимости модуля скорости от времени определите ускорение тела в момент времени $t = 2$ с.



А) 2 м/с^2 ; Б) 3 м/с^2 ; В) 9 м/с^2 ; Г) $1,5 \text{ м/с}^2$.

1.48. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с . Чему равен модуль его скорости через $0,5$ с после броска?

А) 5 м/с . Б) 10 м/с ; В) -5 м/с ; Г) 10 м/с .

1.49. Чему равна скорость тела при свободном падении через 4 с свободного падения, если начальная скорость равна 0 ? ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)

А) 20 м/с ; Б) 40 м/с ; В) 80 м/с ; Г) 60 м/с .

1.50. Какой путь пройдет тело за первые 3 секунды свободного падения, если его начальная скорость равна 0 ? ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)

А) 18 м ; Б) 30 м ; В) 45 м ; Г) 90 м .

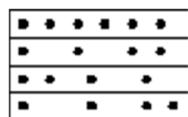
1.51. Автомобиль на повороте движется по кривой траектории радиусом 50 м со скоростью 10 м/с . Каково ускорение автомобиля?

А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) 5 м/с^2 .

1.52. Тело движется по окружности радиусом 10 м . Период его обращения равен 20 секунд. Чему равна скорость тела?

А) 2 м/с ; Б) $\pi \text{ м/с}$; В) $2\pi \text{ м/с}$; Г) $4\pi \text{ м/с}$.

1.53. На рисунке точками отмечены положения четырех движущихся слева направо тел через равные интервалы времени. На какой полосе зарегистрировано движение с возрастающей скоростью?



1 А)1;

2 Б)2;3 В)3;4 Г)4.

1.54. Проекция скорости тела при равномерном прямолинейном движении вдоль оси X равна

$v_x = -5 \text{ м/с}$. Куда направлен вектор перемещения тела через 1 секунду?

А) направлен по оси OX ; Б) направлен против оси OX ;

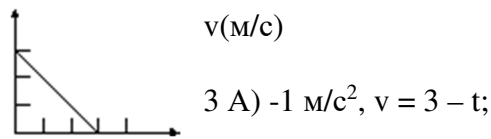
В) направлен перпендикулярно оси OX ; Г) направление зависит от начальной координаты.

1.55. Какая из приведенных функций ($v(t)$) описывает зависимость модуля скорости от времени при равномерном прямолинейном движении тела вдоль оси OX со скоростью 5

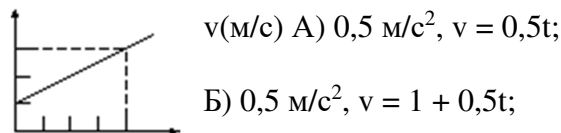
м/с?

А) $v = 5t$; Б) $v = t$; В) $v = 5$; Г) $v = -5$.

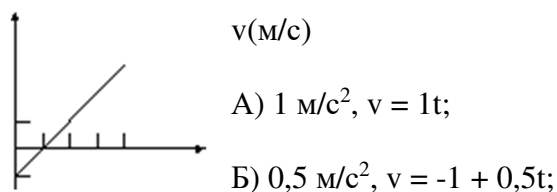
1.56. По графику определите ускорение и уравнение скорости движения тела.

2 Б) $0,5 \text{ м/с}^2$, $v = 3 + 0,5t$;1 В) $0,5 \text{ м/с}^2$, $v = 0,5t$;0 Г) 1 м/с^2 , $v = 1t$.

1.57. По графику определите ускорение и уравнение скорости движения тела.

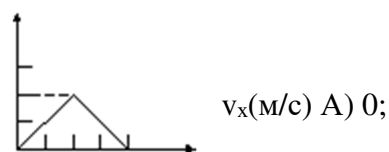
3 В) -1 м/с^2 , $v = 1 - t$;Г) 1 м/с^2 , $v = 1 + t$.

1.58. По графику определите ускорение и уравнение скорости движения тела.

В) 1 м/с^2 , $v = -1 + t$;Г) $-0,5 \text{ м/с}^2$, $v = 0,5t$.1.59. Уравнение движения тела $S = 4t + 0,6t^2$. Каковы начальная скорость и ускорение тела?А) 4 м/с , $1,2 \text{ м/с}^2$; Б) 4 м/с , $0,6 \text{ м/с}^2$; В) $1,2 \text{ м/с}$, $0,6 \text{ м/с}^2$; Г) 8 м/с , $0,6 \text{ м/с}^2$.1.60. Уравнение движения тела $S = 15t - 0,4t^2$. Каковы начальная скорость и ускорение тела?А) 15 м/с , $-0,4 \text{ м/с}^2$; Б) 15 м/с , $-0,8 \text{ м/с}^2$; В) $0,4 \text{ м/с}$, 15 м/с^2 ; Г) 15 м/с , $0,4 \text{ м/с}^2$.

Задания на 3 балла

1.61. На графике приведена зависимость $v_x(t)$ для прямолинейного движения тела вдоль оси ОХ. Чему равна величина перемещения этого тела за 4 секунды?



А) 0;

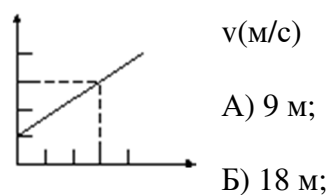
Б) 2 м;

В) 4 м;

1.62. Тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с, двигаясь с постоянным ускорением, направленным вниз, достигло максимальной высоты h . Чему равна скорость тела на высоте $3/4h$?

А) 5 м/с; Б) 10 м/с; В) 15 м/с; Г) 20 м/с.

1.63. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, определите перемещение тела за 3 секунды.



А) 9 м;

Б) 18 м;

В) 27 м;

Г) 36 м.

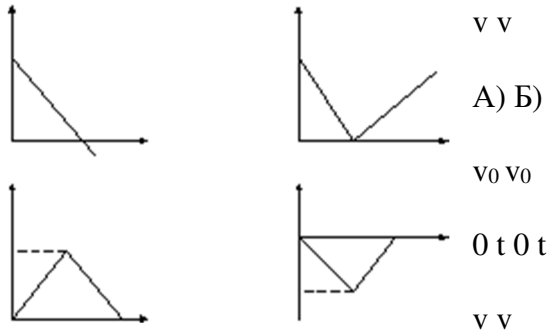
1.64. Уравнение зависимости проекции скорости движения тела от времени $v_x = 2 + 3t$. Каким будет соответствующее уравнение проекции перемещения?

А) $S_x = 2t + 1,5t^2$; Б) $S_x = 2t + 3t^2$; В) $S_x = 1,5t^2$; Г) $S_x = 3t + t^2$.

1.65. Находящемуся на горизонтальной поверхности стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Под действием сил трения брусок движется с ускорением 1 м/с^2 . Чему равен путь, пройденный бруском за 6 секунд?

А) 48 м; Б) 12 м; В) 40 м; Г) 30 м.

1.66. Тело брошено вертикально вверх со скоростью v_0 . Какой из графиков зависимости проекции скорости от времени соответствует этому движению?



В) Г)

1.67. Какой путь тело пройдет за 5-ю секунду свободного падения с $v_0 = 0$? ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)

А) 45 м; Б) 50 м; В) 125 м; Г) 250 м.

1.68. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Чему равна максимальная высота подъема? ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)

А) 135 м; Б) 45 м; В) 90 м; Г) 80 м.

1.69. Две материальные точки движутся по окружности радиусами $R_1 = R$;

$R_2 = 2R$ с одинаковыми скоростями. Сравните их центростремительные ускорения a_1 и a_2 .

А) $a_1 = a_2$; Б) $a_1 = 2a_2$; В) $a_1 = 1/2a_2$; Г) $a_1 = 4a_2$

1.70. Тело движется по окружности радиусом 5 м. Частота вращения тела по окружности 0,1 Гц. Чему равна скорость тела?

А) 2 м/с; Б) 2π м/с; В) π м/с; Г) 4 π м/с.

1.71. Автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, останавливается при торможении в течение 4 секунд. С каким постоянным ускорением двигался автомобиль?

А) $2,5 \text{ м/с}^2$; Б) $-2,5 \text{ м/с}^2$; В) 9 м/с^2 ; Г) -9 м/с^2 .

1.72. Троллейбус, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$. Через какое время он приобретет скорость 54 км/ч?

А) 5 с; Б) 6 с; В) 10 с; Г) 2 с.

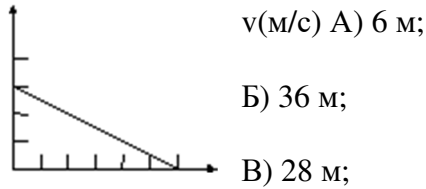
1.73. Точки точильного круга, делающего один оборот за 0,5 с, движутся с постоянной по модулю скоростью. Чему равна скорость точек круга, которые удалены от его оси на 0,1 м?

А) $\approx 0,63 \text{ м/с}$; Б) 0,2 м/с; В) 1,26 м/с; Г) 12,6 м/с.

1.74. По уравнению координаты движения автомобиля $x = 100 + 4t - 3t^2$ определите ускорение a_x его движения.

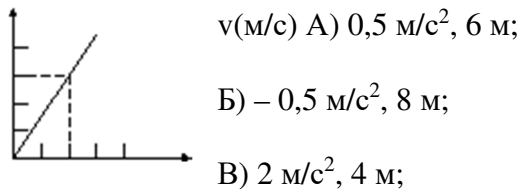
А) 4 м/с^2 ; Б) 3 м/с^2 ; В) -6 м/с^2 ; Г) -3 м/с^2 .

1.75. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости v_x тела при прямолинейном движении от времени t . Чему равна проекция перемещения S_x за 6 секунд?



Г) 18 м.

1.76. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости v_x от времени t при прямолинейном движении автомобиля. Определите проекцию ускорения a_x и перемещения S_x за 2 секунды.



Г) -2 м/с^2 , 2 м.

1.77. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 3 км/ч. Сплавщик движется поперек потока со скоростью 4 км/ч. Какова скорость сплавщика в системе отсчета, связанной с берегом?

А) 3 км/ч; Б) 4 км/ч; В) 5 км/ч; Г) 7 км/ч.

1.78. Тело движется равномерно по окружности. Как изменится его центростремительное ускорение при увеличении скорости в 2 раза и уменьшении радиуса окружности в 4 раза?

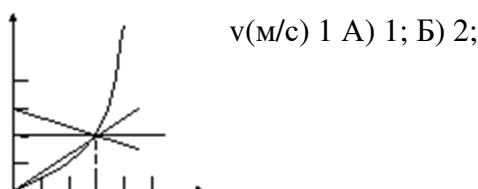
А) увеличится в 2 раза; Б) увеличится в 8 раз;

В) увеличится в 16 раз; Г) уменьшится в 2 раза.

1.79. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличивается за 10 секунд от 5 м/с до 9 м/с. Какой путь пройдет катер за это время?

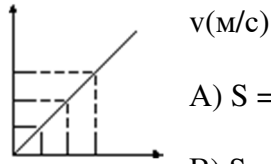
А) 140 м; Б) 90 м; В) 50 м; Г) 70 м.

1.80. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости четырех тел от времени. Какое из этих тел совершило наибольшее перемещение?



В) 3; Г) 4.

1.81. По графику скорости тела написать уравнение перемещения тела.



А) $S = 2t + t^2$; Б) $S = 2t + 0,5t^2$;

В) $S = 0,5t^2$; Г) $S = 2t^2$.

1.82. Камень, брошенный горизонтально из окна второго этажа здания с высоты 4 м, падает на землю на расстоянии 3 м от стены дома. Чему равен модуль перемещения камня?

А) 3 м; Б) 5 м; В) 7 м; Г) 10 м.

1.83. Величина скорости течения реки и скорости лодки относительно берега одинаковы и образуют угол 60° . Под каким углом к направлению течения направлена скорость лодки относительно воды?

А) 30° ; Б) 60° ; В) 90° ; Г) 120° .

1.84. Плот плывет равномерно по реке со скоростью 6 км/ч. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/ч. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?

А) 2 км/ч; Б) 7 км/ч; В) 10 км/ч; Г) 14 км/ч.

1.85. На графике изображена зависимость проекции скорости тела от времени, движущегося вдоль оси ОХ. Чему равен модуль перемещения тела к моменту времени $t = 10$ секунд.

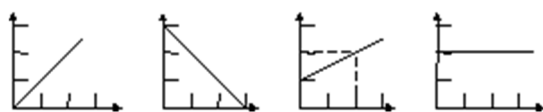


2 А) 1 м; Б) 6 м;

В) 7 м; Г) 13 м.

1.86. По уравнению $S = 2t + 0,5t^2$ найдите среди предложенных график скорости.

1) 2) 3) 4)



6 v(м/с) 6 v(м/с) 6 v(м/с) 6 v(м/с)

А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

1.87. Материальная точка движется в плоскости равномерно и прямолинейно по закону $x = 4 + 3t$; $y = 3 - 4t$. Какова величина скорости тела?

А) 1 м/с; Б) 3 м/с; В) 5 м/с; Г) 7 м/с.

1.88. Поезд длиной 200 м въезжает в тоннель длиной 300 м, двигаясь равномерно со скоростью $v = 10$ м/с. Через какое время поезд полностью выйдет из тоннеля?

А) 10 с; Б) 20 с; В) 30 с; Г) 50 с.

1.89. Две моторные лодки движутся навстречу друг другу. Скорости лодок относительно воды равны 3 и 4 м/с. Скорость течения реки равна 2 м/с. Через какое время после их встречи расстояние между лодками станет равным 84 м?

А) 12 с; Б) 21 с; В) 28 с; Г) 42 с.

1.90. Автомобиль половину пути проходит с постоянной скоростью v_1 , другую половину пути - со скоростью v_2 , двигаясь в том же направлении. Чему равна средняя скорость автомобиля?

А) $\frac{v_1 + v_2}{2}$; Б) $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$; В) $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$; Г) $\frac{v_1 v_2}{2(v_1 + v_2)}$.

Тема 3. Наиболее важные открытия и достижения в области естествознания

Тема 3.3 Скорость, ускорение. Решение задач по применению законов динамики.

Задания на 1 балл

2.01. В каких единицах принято выражать силу в Международной системе единиц?

А) 1 г; Б) 1 кг; В) 1 Н; Г) 1 Вт.

2.02. Какая из приведенных величин является векторной? 1) масса; 2) сила.

А) 1; Б) 2; В) 1 и 2; Г) ни первая, ни вторая.

2.03. Какая из приведенных формул выражает II закон Ньютона?

А) $\vec{a} = \frac{v - v_0}{t}$; Б) $\vec{a} = \frac{F}{m}$; В) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$; Г) $a = \frac{v^2}{R}$.

2.04. Как найти ускорение движущегося тела из формулы, выражающей II закон Ньютона?

А) $\vec{a} = \frac{v - v_0}{t}$; Б) $a = vt$; В) $\vec{a} = \frac{F}{m}$; Г) это невозможно.

2.05. Как движется тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?

А) покоится; Б) покоится или движется равномерно и прямолинейно;

В) движется равноускоренно; Г) движется равнозамедленно.

2.06. Кто открыл закон инерции?

А) Аристотель; Б) Ломоносов; В) Галилей; Г) Ньютон.

2.07. Тело движется равноускоренно и прямолинейно. Какое утверждение о равнодействующих всех сил, приложенных к нему, верно?

А) не равна 0, постоянна по модулю и направлению; Б) равна 0;

В) не равна 0 и не постоянна по модулю;

Г) не равна 0, постоянна по модулю, но изменяется по направлению.

2.08. В каком физическом законе утверждается, что действие одного тела на другие имеет взаимный фактор?

А) в I законе Ньютона; Б) во II законе Ньютона; В) в III законе Ньютона.

2.09. При помощи тягача вытаскивают застрявший автомобиль. Водитель тягача плавно трогает и медленно натягивает трос, учитывая инертность застрявшего автомобиля. Какая физическая величина является мерой этого физического свойства, присущего всем телам? А) сила; Б) масса; В) ускорение; Г) скорость.

2.10. Два мальчика взяли за руки. Первый толкает второго с силой 120 Н. С какой силой толкает второй мальчик первого?

А) 0; Б) 120 Н; В) 240 Н; Г) 80 Н.

2.11. Что является причиной ускорения движения тела?

А) действия на него других тел; Б) изменение массы тела;

В) изменение направления движения.

2.12. Какой физической величиной характеризуется инертность тела?

А) силой; Б) массой; В) скоростью.

2.13. Какая связь существует между массами и ускорениями взаимодействующих тел?

А) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_1}{m_2}$; Б) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$; В) $a_1 m_2 = a_2 m_1$.

2.14. Можно ли мгновенно изменить скорость тела?

А) нет; Б) да.

2.15. В каких из приведенных случаев речь идет о движении тела по инерции?

А) тело лежит на поверхности стола;

Б) катер после выключения двигателя продолжает двигаться по воде;

В) автомобиль движется равноускоренно и прямолинейно по дороге.

2.16. В каких из приведенных случаев речь идет о движении тела по инерции?

А) всадник летит через голову споткнувшейся лошади;

Б) пузырек воздуха движется равномерно и прямолинейно в трубке с водой;

В) пыль вылетает из ковра при выбивании; Г) искры слетают с точильного камня.

2.17. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна 0. В каком состоянии находится тело?

А) находится только в состоянии покоя;

Б) движется только равномерно и прямолинейно;

- В) движется равномерно и прямолинейно или находится в покое;
 Г) движется равноускоренно.

2.18. Два тела свободно падают на землю в безвоздушном пространстве. Масса первого тела в 2 раза больше массы второго. Сравните ускорения тел a_1 и a_2 .

- А) $a_1 = 2a_2$; Б) $a_1 = a_2/2$; В) $a_1 = a_2$.

2.19. Что можно сказать о величине сил, возникающих при взаимодействии двух тел?

- А) силы равны между собой; Б) силы не равны между собой; В) силы равны 0.

2.20. После удара хоккейная шайба скользнула по льду равномерно и прямолинейно. Чему равна равнодействующая сил, действующих на шайбу?

- А) равнодействующая сил не равна 0 и направлена в сторону движения шайбы;
 Б) равнодействующая всех сил равна 0; В) равнодействующая всех сил не равна 0.
 Г) равнодействующая сил не равна 0 и направлена в сторону, противоположную движению шайбы.

2.21. В двух инерциальных системах отсчета, движущихся относительно друг друга, в определенный момент времени:

- А) скорости тел одинаковые, ускорения разные;
 Б) скорости тел разные, ускорения равны 0;
 В) скорости тел разные, ускорения разные.

2.22. Какая величина из перечисленных является скалярной?

- А) ускорение; Б) скорость; В) масса; Г) сила.

2.23. По горизонтальному ровному шоссе движется автомобиль с выключенным двигателем. Какое утверждение правильное? (сила трения равна 0)

- А) автомобиль движется равномерно, действие всех тел на него скомпенсировано;
 Б) автомобиль движется с ускорением, действие всех тел на него скомпенсировано;
 В) автомобиль движется равномерно, действие всех тел на него не скомпенсировано.

2.24. Камень брошен вертикально вверх. При движении вверх на камень со стороны Земли действует сила P_1 , при движении вниз – сила P_2 . Сравните эти силы. (Сопротивлением воздуха можно пренебречь)

- А) $P_1 > P_2$; Б) $P_1 = P_2$; В) $P_1 < P_2$.

2.25. Какие из приведенных величин векторные? 1) масса, 2) сила, 3) путь.

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) ни одна из величин.

2.26. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, не равна 0. В каком состоянии находится тело?

- А) находится в состоянии покоя; Б) движется равноускоренно;
 В) движется равномерно и прямолинейно; Г) движется с ускорением.

2.27. На тело массой m со стороны Земли, масса которой M , действует сила mg . Тогда на Землю со стороны этого тела действует сила, равная:

- А) 0; Б) μg ; В) mg ; Г) $-mg$.

2.28. Луна и Земля взаимодействуют гравитационными силами. Каково соотношение между модулями сил F_1 действия Земли на Луну и F_2 действия Луны на Землю.
 А) $F_1 = F_2$; Б) $F_1 > F_2$; В) $F_1 < F_2$.

2.29. Как будет двигаться тело под действием постоянной силы?
 А) равномерно; Б) равноускоренно; В) равномерно по окружности.

2.30. Человек тянет динамометр за один крючок с силой 60 Н, другой крючок динамометра прикреплен к стене. Каковы показания динамометра?
 А) 0; Б) 30 Н; В) 60 Н; Г) 120 Н.

Задания на 2 балла

2.31. Шарик висит на нити в состоянии покоя.
 А) его удерживает нить; Б) на него не действуют силы;
 В) равнодействующая всех сил, действующих на шарик, равна 0.

2.32. С какой силой притягивает к себе Земля шар массой 20 кг? ($g \approx 10 \text{ м/с}^2$)
 А) 200 Н; Б) 100 Н; В) 20 Н.

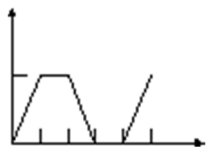
$$\frac{a_1}{a_2} = 3$$

2.33. При взаимодействии двух тел отношение их ускорений $\frac{a_1}{a_2}$ равно 3. Чему равна масса второго тела m_2 , если масса первого тела $m_1 = 1 \text{ кг}$?
 А) 1/3 кг; Б) 1 кг; В) 2 кг; Г) 3 кг.

2.34. Мяч массой 0,15 кг летит вертикально вниз равноускоренно. Равнодействующая всех сил, приложенных к нему, равна 1,5 Н и направлена вниз. Чему равно ускорение?
 А) 10 м/с²; Б) 0,1 м/с²; В) 0; Г) 0,5 м/с².

2.35. За веревку, привязанную одним концом к стене, тянут с силой, равной 100 Н. С какой силой стена препятствует растяжению?
 А) 1000 Н; Б) 100 Н; В) 0; Г) 10 Н.

2.36. Тело движется прямолинейно вдоль оси ОХ. Зависимость $v_x(t)$ приведена на графике. Когда равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна 0?



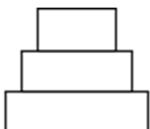
А) в интервале 1-2 с;

Б) в интервале 3-4 с;

В) в интервале 1-2 и 3-4 с;

Г) в интервале 0-1 с, 2-3 с, 4-5 с.

2.37. На столе лежит стопка книг массами 100 г, 200 г, 300 г. Чему равна результирующая сила, действующая на стол?



А) 6 Н; 100

Б) 5 Н;

В) 3 Н; 200

Г) 1 Н.

2.38. Два мальчика, массы которых 48 кг и 40 кг, стоят на коньках на льду. Первый мальчик с помощью веревки тянет к себе второго мальчика с силой 12 Н. Какие ускорения при этом приобретают мальчики?

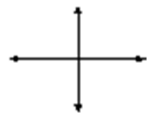
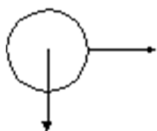
А) $a_1 = 0,5 \text{ м/с}^2$, $a_2 = 0,6 \text{ м/с}^2$; Б) $a_1 = 0,25 \text{ м/с}^2$, $a_2 = 0,3 \text{ м/с}^2$;

В) $a_1 = 0,12 \text{ м/с}^2$, $a_2 = 0,15 \text{ м/с}^2$;

2.39. Двое мальчиков тянут за динамометр в противоположные стороны. Определите показание динамометра, если первый мальчик развивает силу 300 Н, а второй - 200 Н.

А) 500 Н; Б) 300 Н; В) 200 Н; Г) 100 Н.

2.40. На рисунке 1 представлены направления векторов скорости v и ускорения a мяча. Какое из представленных на рисунке 2 направлений имеет вектор равнодействующих всех сил, приложенных к мячу?



1 А) 1; Б) 2;

В) 4; Г) 3.

2.41. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу массой 5 кг, равна 10 Н. Каковы скорость и ускорение движения тела?

А) скорость 0, ускорение 2 м/с^2 ; Б) скорость 2 м/с, ускорение 0;

В) скорость 2 м/с, ускорение 2 м/с^2 ; Г) скорость любая, ускорение 2 м/с^2 .

2.42. На тело действуют сила тяжести 30 Н и сила 40 Н, направленная горизонтально. Каково значение модуля равнодействующих этих сил?

А) 10 Н; Б) 170 Н; В) 50 Н; Г) 250 Н.

2.43. Две силы $F_1 = 3 \text{ Н}$ и $F_2 = 4 \text{ Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами этих сил составляет 90° . Определите модуль равнодействующей силы этих сил.

А) 1 Н; Б) 5 Н; В) 7 Н; Г) 25 Н.

2.44. Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 5 м/с^2 . Какова масса тела?

А) 2 кг; Б) 0,5 кг; В) 50 кг.

2.45. Два мальчика, массы которых 40 кг и 50 кг, стоят на коньках на льду. Первый отталкивается от другого с силой 10 Н. Какие ускорения получают мальчики?

А) $0,25 \text{ м/с}^2$, $0,2 \text{ м/с}^2$; Б) $2,5 \text{ м/с}^2$, 2 м/с^2 ; В) $2,8 \text{ м/с}^2$, $2,2 \text{ м/с}^2$.

2.46. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н ?

- А) равномерно; Б) равноускоренно с ускорением 2 м/с^2 ;
В) равноускоренно с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$; Г) равнозамедленно.

2.47. Два тела свободно падают на Землю в безвоздушном пространстве. Масса первого тела в 2 раза меньше массы второго тела. Сравните ускорения первого тела a_1 и второго тела a_2 .

- А) $a_1 = 2a_2$; Б) $a_1 = a_2/2$; В) $a_1 = a_2 = 0$; Г) $a_1 = a_2 \neq 0$.

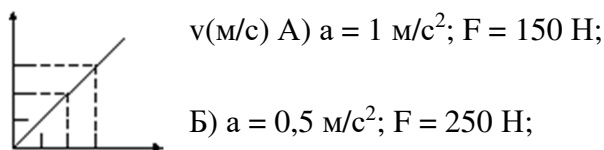
2.48. Масса легкового автомобиля 2 т , а грузового - 6 т . Сравните ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в 2 раза больше, чем легкового.

- А) $a_{\text{л}}/a_{\text{гр}} = 1,5$ раза; Б) $a_{\text{л}}/a_{\text{гр}} = 2$ раза; В) $a_{\text{л}}/a_{\text{гр}} = 3$ раза; Г) $a_{\text{л}}/a_{\text{гр}} = 0,5$ раза.

2.49. Два мальчика, массы которых 40 кг и 60 кг , стоят на коньках на льду катка. Первый мальчик отталкивается от второго с силой 50 Н . Какие ускорения приобретут мальчики?

- А) $a_1 = 2,5 \text{ м/с}^2$; $a_2 = 2,2 \text{ м/с}^2$; Б) $a_1 = 1,25 \text{ м/с}^2$; $a_2 = 0,83 \text{ м/с}^2$;
В) $a_1 = 0,25 \text{ м/с}^2$; $a_2 = 0,5 \text{ м/с}^2$.

2.50. На рисунке представлен график скорости движения катера, масса которого 500 кг . Определите силу, действующую на катер и ускорение.



3 В) $a = 0,5 \text{ м/с}^2$; $F = 150 \text{ Н}$;

2 Г) $a = 1 \text{ м/с}^2$; $F = 200 \text{ Н}$.

2.51. Два тела массами 400 г и 600 г двигались навстречу друг другу и после удара остановились. Какова скорость второго тела, если первое двигалось со скоростью 3 м/с ?

- А) 1 м/с ; Б) $0,5 \text{ м/с}$; В) 2 м/с ; Г) $2,5 \text{ м/с}$.

2.52. Маневровый тепловоз массой 100 т толкнул покоящийся вагон. Во время взаимодействия ускорение вагона было по модулю в 5 раз больше ускорения тепловоза. Какова масса вагона?

- А) 5 т ; Б) 10 т ; В) 15 т ; Г) 20 т .

2.53. Сила 60 Н сообщает телу ускорение $0,8 \text{ м/с}^2$. Какая сила может сообщить этому телу ускорение 2 м/с^2 ?

- А) 150 Н ; Б) 120 Н ; В) 100 Н ; Г) 80 Н .

2.54. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретет тело массой 10 кг под действием такой же силы?

- А) $1,8 \text{ м/с}^2$; Б) $0,8 \text{ м/с}^2$; В) $2,8 \text{ м/с}^2$; Г) $1,4 \text{ м/с}^2$.

2.55. Автомобиль массой 1000 кг движется по кольцевой дороге радиусом 100 м под действием силы тяги с постоянной скоростью 20 м/с . Чему равна сила, действующая на автомобиль?

А) 2 кН; Б) 4 кН; В) 6 кН; Г) 600 Н.

2.56. Масса легкового автомобиля 2 т, а грузового - 8 т. Сравните ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в 2 раза больше, чем легкового.

А) легкового в 2 раза больше; Б) легкового в 4 раза больше;
В) грузового в 4 раза больше.

2.57. Мяч массой 0,5 кг после удара, длящегося 0,02 с, приобретает скорость 10 м/с. Какова средняя сила удара?

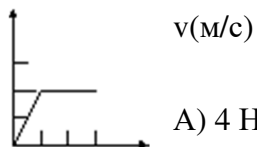
А) 300 Н; Б) 200 Н; В) 150 Н; Г) 250 Н.

2.58. Скорость материальной точки изменяется по закону $v_1 = 5 - 3t$ под действием силы, модуль которой равен 6 Н. Какова масса точки?

А) 0,5 кг; Б) 1 кг; В) 2 кг; Г) 3 кг.

2.59. На рисунке дан график зависимости проекции скорости от времени тела массой 2 кг.

Найдите проекции сил, действующих на тело, на каждом этапе движения.



А) 4 Н, Б) 2Н, 1Н; В) 0, 2 Н; Г) 4 Н, 2 Н;

2.60. Автомобиль массой 100 кг увеличил свою скорость от 5 м/с до 10 м/с в течение 10 секунд. Определите силу, сообщившую автомобилю ускорение.

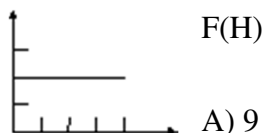
А) 200 Н; Б) 300 Н; В) 400 Н; Г) 50 Н.

Задачи на 3 балла

2.61. На материальную точку действуют две одинаковые по модулю силы, величина каждой из которых 20 Н, а угол между ними 120° . Чему равна величина равнодействующей сил?

А) 10 Н; Б) 20 Н; В) 30 Н; Г) 40 Н.

2.62. На рисунке представлен график зависимости модуля силы F , действующей на прямолинейно движущееся тело, от времени. Чему равно изменение скорости тела массой 2 кг за 3 секунды?



А) 9 м/с; Б) 12 м/с;

В) 18 м/с; Г) 36 м/с.

2.63. Две силы $F_1 = 30 \text{ Н}$ и $F_2 = 40 \text{ Н}$ приложены к одной точке тела. Угол между векторами этих сил равен 90° . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?
 А) 10 Н; Б) 50 Н; В) 70 Н; Г) 35 Н.

2.64. На наклонной плоскости с углом α к горизонту лежит в покое брусок массой m . Чему равна сила, с которой действует наклонная плоскость на брусок?

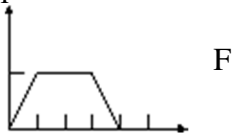


А) $mg \cdot \sin \alpha$; Б) $mg \cdot \cos \alpha$;

В) mg ; Г) $- mg$.

2.65. По озеру плывут лодки массой 200 кг каждая. Человек массой 50 кг, сидящей в одной лодке, притягивает к себе с помощью веревки вторую лодку. Сила натяжения веревки 100 Н. Какое расстояние пройдет первая лодка за 10 секунд? (Сопротивлением воды пренебречь)
 А) 20 м; Б) 30 м; В) 40 м; Г) 50 м.

2.66. На рисунке представлен график зависимости равнодействующей всех сил, действующих на тело, от времени при прямолинейном движении. В каком интервале времени скорость возрастает?



- А) только в интервале 0 - 1 с;
 Б) только в интервале 0 - 4 с;
 В) только в интервале 0 - 3 с;
 Г) только в интервале 0 - 5 с.

0 1 2 3 4 5 t

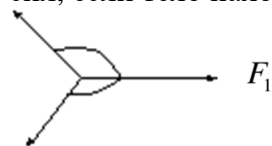
2.67. Скорость автомобиля изменяется по закону $v_x = 10 + 0,5t$. Найдите результирующую силу, действующую на него, если масса автомобиля равна 1,5 т.
 А) 750 Н; Б) 350 Н; В) 500 Н.

2.68. Лыжник массой 60 кг в конце спуска с горы приобрел скорость 15 м/с. Через сколько времени он остановится, если сила трения сопротивления равна 30 Н. (силой сопротивления воздуха можно пренебречь)
 А) 10 с; Б) 20 с; В) 30 с; Г) 40 с.

2.69. Автомобиль, масса которого 1,2 т, движущийся со скоростью 10 м/с, при включении тормозов останавливается через 5 секунд. Определите силу, тормозящую его движение. А) 2,4 кН; Б) 2,8 кН; В) 1,6 кН; Г) 3,2 кН.

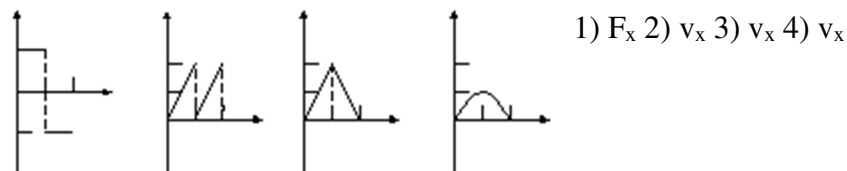
2.70. Под действием силы $F_x = 150 \text{ Н}$, действующей на тело, оно движется так, что его координата в направлении действия силы изменяется по закону $x = 100 + 5t + 0,5t^2$. Какова масса тела?
 А) 75 кг; Б) 120 кг; В) 150 кг; Г) 170 кг.

2.71. На одну точку тела действуют три силы, расположенные в одной плоскости, модули которых равны. Модуль вектора силы F_3 равен 2 Н, Чему равен модуль равнодействующей трех сил, если тело находится в равновесии?



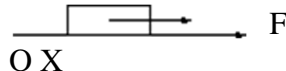
- А) 0;
 120° Б) 8 Н;
 В) 10 Н;
 F_2 Г) 6 Н.
 120°
 F_3

2.72. На графике 1 представлена зависимость проекции силы F_x , действующей на тело, от времени. График зависимости проекции скорости v_x от времени имеет вид:



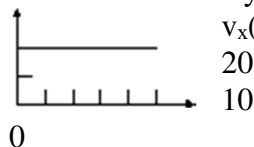
- А) 2; Б) 3; В) 4.

2.73. Автомобиль массой 1000 кг движется по горизонтальной дороге. Равнодействующая всех сил, приложенных к автомобилю, $F = 2000$ Н. Какова проекция ускорения a автомобиля на ось ОХ, направленная в сторону действия силы F ?



- А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) -2 м/с^2 ; Г) -1 м/с^2 .

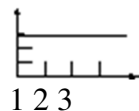
2.74. На рисунке показан график зависимости проекции скорости v_x от времени t поезда, движущегося прямолинейно. Чему равна проекция равнодействующей F всех сил?



- А) 10 Н; Б) 15 Н;
 20 В) 20 Н; Г) 0.

1 2 3 4 5 $t(\text{с})$

2.75. На рисунке приведены зависимости проекции ускорения a_x тела от времени t Масса тела 2 кг. Чему равна проекция равнодействующей всех сил, приложенных к нему?



- А) 8 Н; Б) 6 Н;
 3 В) 4 Н; Г) 2 Н.

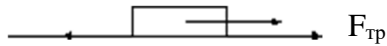
1 2 3

2.76. Груз движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Равнодействующая сил, приложенных к грузу, равна 3 Н, масса его 0,2 кг. Чему равно и как направлено центростремительное ускорение груза?

- А) 15 м/с^2 , по радиусу к центру окружности; Б) $1,5 \text{ м/с}^2$, по касательной к окружности;
 В) $1,5 \text{ м/с}^2$, по радиусу к центру окружности; Г) 15 м/с^2 , по касательной к окружности.

2.77. По горизонтальному столу перемещается брусок массой 0,1 кг. На него действует сила упругости стола $F_1 = 2$ Н и сила трения $F_2 = 0,5$ Н. Чему равна проекция ускорения бруска на ось OX?

F_1



O X

А) 14 м/с²; Б) 15 м/с²; В) 20 м/с²; Г) 25 м/с².

2.78. Два мальчика тянут веревку в противоположные стороны, прилагая силу по 100 Н каждый. Веревка может выдержать 150 Н. Разорвется веревка или нет?

А) да; Б) нет.

2.79. В каком случае натяжение каната будет больше:

1) два человека тянут канат за концы с силами F ,

2) один конец каната прикреплен к стене, а другой конец человек тянет с силой $2F$?

А) одинаково; Б) 1; В) 2.

2.80. Какова проекция силы F_x , действующей на тело массой 500 кг, если его координата изменяется по закону $x = 20 - 10t + t^2$.

А) 1 кН; Б) 2 кН; В) 3 кН; Г) 0,5 кН.

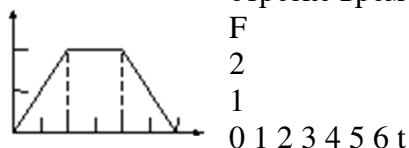
2.81. Тело массой m , подвешенное на тонкой нерастяжимой нити, отклонили на угол α . Какое уравнение правильно описывает в векторной форме выражение для силы, стремящейся вернуть тело в положение равновесия ($F_{цс}$ - центростремительная сила, N - сила упругости нити)?

А) $mg + F_{цс}$; Б) $mg + N$; В) $F_{цс} + N$; Г) $mg + F_{цс} + N$.

2.82. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением 0,3 м/с². Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением 0,2 м/с²?

А) 1 т; Б) 1,5 т; В) 2 т; Г) 6 т.

2.83. Тело начинает двигаться из состояния покоя. На рисунке представлен график зависимости от времени равнодействующих всех сил, действующих на тело. Каким было движение на отрезке времени от 2 до 4 секунды?



А) равномерным; Б) равноускоренным; В) тело покоилось; Г) равнозамедленным.

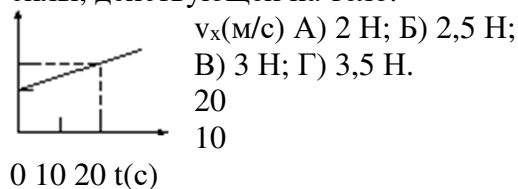
2.84. Два человека тянут веревку в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Разорвется ли веревка, если она выдерживает натяжение 80 Н?

А) да; Б)нет.

2.85. Автомобиль, масса которого 2160 кг, под действием силы тяги начинает двигаться с ускорением, которое остается постоянным в течение 30 с. За это время он проходит 500 м. Чему равна сила, действующая на автомобиль в течение этого времени?

А) 1200 Н; Б) 800 Н; В) 2400 Н; Г) 1800 Н.

2.86. На рисунке изображен график скорости движения тела массой 5 кг. Найдите проекцию силы, действующей на тело.



2.87. Тело, движущееся под действием постоянной силы, прошло в первую секунду движения 0,5 м. Чему равна эта сила, если масса тела 0,25 кг?

А) 0,25 Н; Б) 2,5 Н; В) 12,5 Н; Г) 0,125 Н.

2.88. Конькобежец, масса которого 50 кг, после разгона скользит по льду, пройдя до остановки 40 м. Сила сопротивления постоянна и равна 10 Н. Сколько времени продолжалось торможение. Каков был модуль ускорения во время торможения?

А) $a = 0,4 \text{ м/с}^2$, $t = 10 \text{ с}$; Б) $a = 0,6 \text{ м/с}^2$, $t = 20 \text{ с}$; В) $a = 0,2 \text{ м/с}^2$, $t = 20 \text{ с}$.

2.89. На некотором участке пути скорость движущегося тела массой 100 кг изменяется по закону $v = 2 + 0,5t$. Определите силу, действующую на тело, и путь, пройденный им за 10 с. А) $F = 50 \text{ Н}$, $S = 45 \text{ м}$; Б) $F = 25 \text{ Н}$, $S = 90 \text{ м}$;
В) $F = 50 \text{ Н}$, $S = 90 \text{ м}$; Г) $F = 25 \text{ Н}$, $S = 70 \text{ м}$.

2.90. Найдите среди предложенных уравнений скоростей уравнение скорости движения реактивного самолета, начинающего разбег по взлетной полосе аэродрома, если сила тяги двигателя равна 90 кН, а масса его равна 60 т.

А) $v = 1 + 15t$; Б) $v = 1,5t$; В) $v = 2 + 2,5t$; Г) $v = 2,5 + 1t$.

Тема 3. Наиболее важные открытия и достижения в области естествознания

Тема 3.4 Скорость, ускорение. Решение задач по законам сохранения момента импульса и энергии.

Задания на 1 балл

4.01. Какая из перечисленных величин является векторной?

А) масса; Б) путь; В) импульс; Г) время.

4.02. Импульс первой материальной точки равен P_1 , второй – P_2 . Чему равен полный импульс двух материальных точек?

А) $P_1 + P_2$; Б) $P_1 - P_2$; В) $P_1 + P_2$; Г) $P_1 - P_2$.

4.03. Выберите условия выполнения закона сохранения импульса.

- А) во внешнем поле сил; Б) в замкнутой системе сил;
В) в неинерциальной системе отсчета.

4.04. Какое выражение соответствует закону сохранения импульса?

- А) $P = mv$; Б) $F\Delta t = mv - mv_0$;
В) $m_1v_1 - mv_0$; Г) $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$.

4.05. Железнодорожный вагон массой m движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. Каким суммарным по модулю импульсом обладают два вагона после столкновения?

- А) mv ; Б) $2mv$; В) $3mv$; Г) 0 .

4.06. Какая из предложенных формул выражает теорему о кинетической энергии тел?

- А) $A = E_{к2} + E_{к1}$; Б) $A = E_{к2} - E_{к1}$; В) $A = mv^2 - mv_0^2$; Г) $A = E_{р2} - E_{р1}$.

4.07. При какой величине угла между направлением вектора силы и направлением вектора перемещения тела работа силы, совершающей это перемещение, равна 0 ?

- А) 0° ; Б) 45° ; В) 90° ; Г) 180° .

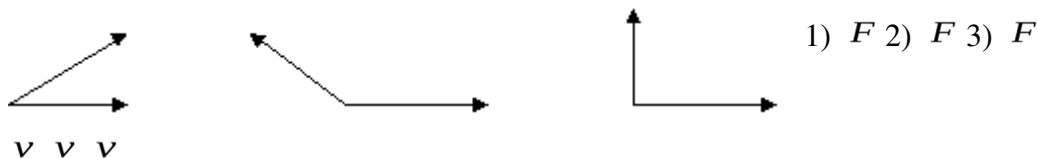
4.08. Какое из приведенных выражений является единицей измерения работы?

- А) 1 Дж ; Б) 1 Н ; В) $1 \text{ Н}\cdot\text{с}$; Г) 1 Дж/с .

4.09. По какой формуле следует рассчитывать работу, совершаемую силой F , если угол между направлениями силы и перемещения S равен α ?

- А) $\frac{F}{S} \cos \alpha$; Б) $FS \cdot \cos \alpha$; В) $FS \cdot \sin \alpha$.

4.10. На рисунках представлены три варианта взаимного расположения вектора силы F , действующей на тело, и скорости тела при прямолинейном движении. В каком случае величина работы, совершаемой силой F , имеет отрицательное значение?



- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) ни в одном случае.

4.11. Тело массой m движется со скоростью v . Каков импульс тела?

А) $\frac{mv^2}{2}$; Б) $\frac{mv^2}{2}$; В) mv ; Г) $\frac{mv}{2}$.

4.12. Тело массой m движется со скоростью v . Какова кинетическая энергия тела?

А) $\frac{mv^2}{2}$; Б) $2mv^2$; В) $\frac{mv}{2}$; Г) mv .

4.13. Тело массой m поднято над поверхностью земли на высоту h . Какова потенциальная энергия тела?

А) mg ; Б) mgh ; В) mh ; Г) $\frac{mg}{h}$.

4.14. Пружина жесткостью k под действием силы F растянута на x метров. Какова потенциальная энергия упругой деформированной пружины?

А) kx ; Б) kx^2 ; В) $\frac{kx}{2}$; Г) $\frac{kx^2}{2}$.

4.15. Тело движется под действием силы F . Вектор силы направлен параллельно вектору скорости и совпадает с ним по направлению. Выберите формулу для вычисления работы, совершаемой силой на отрезке пути l ?

А) $F \cdot l$; Б) $F l \sin \alpha$; В) $F l \cos \alpha$; Г) 0 .

4.16. Тело массой m движется под действием силы F с ускорением a в течение времени t . Чему равен импульс силы, действующей на тело?

А) FS ; Б) ma ; В) mv ; Г) Ft .

4.17. Как изменится кинетическая энергия тела, если сила, приложенная к нему, совершает положительную работу?

А) не изменится; Б) уменьшится; В) увеличится; Г) равна 0.

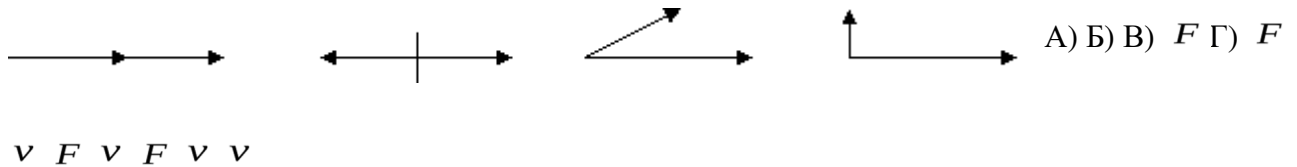
4.18. Тележка массой 100 г движется равномерно по горизонтальной поверхности со скоростью 5 м/с. Чему равен ее импульс?

А) 0,5 кг · м/с; Б) 5 кг · м/с; В) 50 кг · м/с.

4.19. Какое из приведенных выражений соответствует закону сохранения механической энергии?

А) $A = mgh_2 - mgh_1$; Б) $\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$; В) $m_1v_2 - m_2v_1 = F\Delta t$; Г) $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$.

4.20. На рисунках представлены различные варианты взаимного расположения вектора: силы действия на тело F и скорости тела v . В каком случае работа, совершаемая силой F будет равна 0?



4.21. Выберите единицу для измерения энергии.

А) $1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$; Б) 1 Н; В) 1 Дж.

4.22. Какая из приведенных формул определяет потенциальную энергию деформированной пружины?

А) $\frac{mv^2}{2}$; Б) $\frac{kx^2}{2}$; В) mgh .

4.23. Как связана потенциальная энергия тела с работой силы тяжести?

А) $A = -(mgh_2 - mgh_1)$; Б) $A = (mgh_2 - mgh_1)$; В) $A = E_{k2} - E_{k1}$; Г) $A = mgh_2 + mgh_1$.

4.24. На каком этапе движения искусственного спутника Земли его потенциальная энергия не изменяется?

А) при выводе спутника на орбиту с помощью ракеты;
Б) при движении по круговой орбите; В) при спуске на Землю.

4.25. При взрыве снаряда массой m летевшего горизонтально со скоростью v , образовалось 10 осколков. Чему равна их суммарная кинетическая энергия?

А) 0; Б) $5mv^2$; В) $\frac{mv^2}{2}$.

4.26. В замкнутой системе, в которой действуют только силы тяготения и силы упругости, сохраняются:

А) только импульс системы взаимодействующих тел;
Б) только механическая энергия системы тел;
В) импульс и механическая энергия системы тел;
Г) ни импульс, ни механическая энергия системы тел.

4.27. С тележки, груженной кирпичом и движущейся горизонтально, упал кирпич. Как изменилась кинетическая энергия тележки?

А) увеличилась; Б) уменьшилась; В) не изменилась.

4.28. Шарик, подвешенный на нити, совершает колебания. Сопротивление воздуха и сила трения сравнительно малы. На всем протяжении движения остается без изменения:

А) полная механическая энергия; Б) потенциальная энергия; В) кинетическая энергия.

4.29. Какая энергия сохраняется в любой замкнутой системе тел, если между телами действуют силы взаимного тяготения или силы упругости?

А) потенциальная энергия; Б) кинетическая энергия; В) полная механическая энергия.

4.30. Выберите единицы измерения мощности.

А) 1 Вт; Б) 1 Дж; В) 1 Дж · с.

Задания на 2 балла

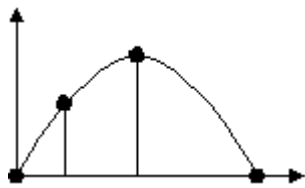
4.31. Какие из названных сил имеют электромагнитную природу?

А) только сила всемирного тяготения; Б) только сила упругости; В) только сила трения; Г) сила упругости и сила трения.

4.32. При выстреле из автомата вылетает пуля массой m со скоростью v . Какой импульс приобретет после выстрела автомат, если его масса в 500 раз больше массы пули?

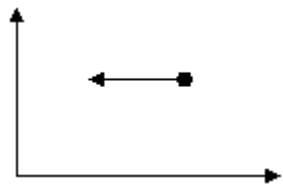
А) mv ; Б) $500 mv$; В) $\frac{mv}{500}$; Г) 0.

4.33. На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой точке траектории сумма кинетической и потенциальной энергии имеет минимальное значение?



3 А) во всех точках одинакова; Б) 1; 2 h В) $2; h/2$ Г) 4.1 4

4.34. Материальная точка летит в направлении неподвижной стенки со скоростью v , перпендикулярной стене. Происходит абсолютно упругий удар. Найдите изменение проекции импульса точки на ось X.



А) 0;
 Б) mv ;
 В) $2mv$;
 Г) $-mv$.
 X

4.35. Чему равна кинетическая энергия тела массой 200 г, движущегося со скоростью 3 м/с? А) 3 Дж; Б) 6 Дж; В) 0,9 Дж; Г) 18 Дж.

4.36. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированного тела при увеличении его деформации в 2 раза?

А) уменьшится в 2 раза; Б) увеличится в 2 раза; В) увеличится в 4 раза; Г) уменьшится в 4 раза.

4.37. Как изменится потенциальная энергия тела, поднятого над Землей на высоту 2 м, при увеличении высоты еще на 6 м?

А) не изменится; Б) увеличится в 2 раза; В) увеличится в 3 раза; Г) увеличится в 4 раза.

4.38. Недеформированную пружину сжали на 10 см. Определите изменение потенциальной энергии пружины, если ее жесткость равна 90 Н/м.

А) 0,45 Дж; Б) 4,5 Дж; В) 1,45 Дж; Г) 9 Дж.

4.39. Два шара с одинаковыми массами двигались навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v . После неупругого столкновения оба шара остановились. Каково изменение суммы импульсов шаров в результате столкновения?

А) mv ; Б) $2mv$; В) 0; Г) $-mv$.

4.40. Камень брошен вертикально вверх. На пути 1 м его кинетическая энергия уменьшилась на 16 Дж. Чему равна работа, совершенная силой тяжести?

А) -16 Дж; Б) -4 Дж; В) 16 Дж; Г) 4 Дж.

4.41. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Сопротивление воздуха сравнительно мало. Какой высоты оно достигнет?

А) 20 м; Б) 10 м; В) 5 м; Г) 200 м.

4.42. При вертикальном подъеме тела массой 2 кг на высоту 10 м совершается работа 240 Дж. С каким ускорением двигалось тело?

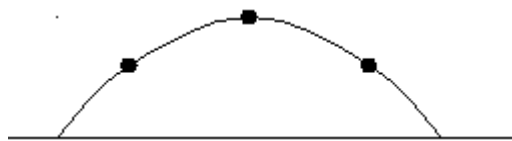
А) 1 м/с^2 ; Б) 2 м/с^2 ; В) $2,5\text{ м/с}^2$; Г) 3 м/с^2 .

4.43. Груз массой 200 кг равномерно поднимают по наклонной плоскости на высоту 10 м. Определите работу, совершенную силой тяжести (трение не учитывать).

А) 10 кДж; Б) 15 кДж; В) 20 кДж; Г) 0.

4.44. На рисунке изображена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой из точек траектории кинетическая энергия тела имеет минимальное значение?

2



А) 1;

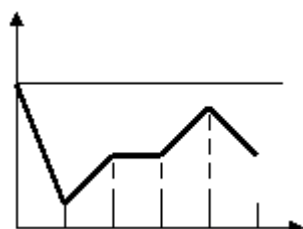
1 3 Б) 2;

В) 3.

4.45. При столкновении двух тел сохраняется полная механическая энергия системы. После столкновения тел $E_1' = 15$ Дж, $E_2' = 25$ Дж. До соударения энергия первого тела $E_1 = 5$ Дж, а энергия второго тела E_2 равна:

А) 5 Дж; Б) 25 Дж; В) 35 Дж; Г) 15 Дж.

4.46. На рисунке изображен график зависимости полной механической энергии E движущегося тела и его потенциальной энергии E_p от времени. Кинетическая энергия этого тела уменьшается в промежутке времени:



E, E_p А) от 0 до 4 с; Б) от 4 до 6 с;

Е) от 6 до 8 с; Г) от 8 до 10 с.

E_p

0 2 4 6 8 10 t(c)

4.47. Тело массой 5 кг спускается равномерно на 5 м за время 5 секунд. Какова мощность, развиваемая силой тяжести?

А) 250 Вт; Б) 25 Вт; В) 50 Вт; Г) 125 Вт.

4.48. Сила сопротивления движению автомобиля равна 20 кН. Автомобиль движется равномерно и прямолинейно со скоростью 72 км/ч. Двигатель автомобиля развивает мощность, равную:

А) 20 кВт; Б) 400 кВт; В) 1440 кВт; Г) 4000 кВт.

4.49. При движении автомобиля сила сопротивления оказалась пропорциональной скорости. Чтобы увеличить скорость в 2 раза, нужно мощность двигателя:

А) увеличить в 2 раза; Б) увеличить в 4 раза; В) уменьшить в 2 раза; Г) уменьшить в 2 раза.

4.50. Камень массой m падает с высоты h на горизонтальную поверхность. В момент падения потенциальная энергия равна:

А) 0; Б) mgh ; В) $-mgh$.

4.51. Автомобиль массой 1 т, двигаясь прямолинейно, увеличил скорость от 36 км/ч до 72 км/ч. Изменение модуля импульса автомобиля равно:

А) 36 кг · м/с; Б) $4 \cdot 10^4$ кг · м/с; В) $3,6 \cdot 10^4$ кг · м/с; Г) $1 \cdot 10^4$ кг · м/с.

4.52. Прямолинейное равномерное движение тела массой 2 кг вдоль оси ОХ описывается уравнением $x = 2 - 8t$. Модуль импульса тела равен:

А) 4 кг · м/с; Б) 8 кг · м/с; В) 16 кг · м/с.

4.53. Материальная точка двигалась по прямой под действием силы 20 Н и изменила свой импульс на 40 кг · м/с. За какое время это произошло?

А) 1 с; Б) 2 с; В) 3 с; Г) 4 с.

4.54. Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает сзади на тележку массой 12 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

А) 1,6 м/с; Б) 2,2 м/с; В) 2 м/с; Г) 1,9 м/с.

4.55. На тележку массой 20 кг, движущуюся по горизонтальной поверхности со скоростью 0,1 м/с, положили кирпич массой 5 кг. Чему будет равна скорость тележки?

А) 0,12 м/с; Б) 0,15 м/с; В) 0,08 м/с; Г) 0,05 м/с.

4.56. Брусok толкнули вдоль горизонтальной поверхности. Под действием силы трения он проходит до остановки 0,5 м. Чему равна начальная скорость бруска, если коэффициент трения равен 0,1.

А) 0,5 м/с; Б) 1 м/с; В) 1,5 м/с; Г) 2 м/с.

4.57. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему будет равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

А) 0,5 м/с; Б) 1 м/с; В) 1,5 м/с; Г) 3 м/с.

4.58. Камень массой 0,3 кг был брошен вертикально вверх с некоторой начальной скоростью и, достигнув высоты 3 м, упал на землю. Вычислите работу, совершенную силой тяжести.

А) 0; Б) 0,9 Дж; В) 9 Дж; Г) 18 Дж.

4.59. Лыжник может опуститься с горы от точки М до точки N по одной из траекторий, представленных на рисунке. В каком случае работа силы тяжести будет иметь максимальное значение?

М



А) 1; Б) 2; В) 3; Г) по всем траекториям работа силы тяжести одинаковая

3

N

4.60. Чему равна кинетическая энергия автомобиля массой 0,5 т, движущегося со скоростью 72 км/ч?

А) 100 Дж; Б) 10 кДж; В) 100 кДж; Г) 1 мДж.

4.61. Автомобиль движется со скоростью 10 м/с. С какой скоростью он должен двигаться для того, чтобы его кинетическая энергия увеличилась в 4 раза?

А) 40 м/с; Б) 20 м/с; В) 5 м/с; Г) 2,5 м/с.

4.62. Космический корабль массой 50000 кг имеет реактивный двигатель силой тяги 100 кН. Сколько времени должен работать двигатель для изменения скорости корабля на 10 м/с?

А) 50 с; Б) 5 с; В) $5 \cdot 10^{-2}$ с; Г) $5 \cdot 10^8$ с.

4.63. Автомобиль массой 1 т двигался со скоростью 20 м/с. Значение силы трения о дорожное покрытие 7000 Н. Каков минимальный тормозной путь автомобиля?

А) ≈ 370 м; Б) ≈ 58 м; В) ≈ 37 м; Г) ≈ 29 м.

4.64. Человек массой 70 кг прыгнул с берега в неподвижную лодку, находящуюся у берега, со скоростью 6 м/с. С какой скоростью станет двигаться лодка вместе с человеком, если масса лодки 35 кг?

А) 12 м/с; Б) 6 м/с; В) 4 м/с; Г) 3 м/с.

4.65. Камень массой 2 кг брошен вертикально вверх, его начальная кинетическая энергия 400 Дж. На какой высоте скорость камня будет равна 10 м/с? ($g \approx 10$ м/с²)

А) ≈ 5 м; Б) 10 м; В) ≈ 15 м; Г) ≈ 19 м.

4.66. Тело массой 1 кг падает с высоты 5 м. Начальная скорость тела равна 0. На расстоянии 2 м от поверхности Земли кинетическая энергия тела приблизительно равна:

А) 0 Дж; Б) 10 Дж; В) 20 Дж; Г) 30 Дж.

4.67. Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой 2 т и сцепляется с ним. С какой скоростью движутся вагоны после сцепления?

А) $3v$; Б) $\frac{v}{3}$; В) $\frac{v}{2}$; Г) $\frac{v}{\sqrt{3}}$.

4.68. Конькобежец массой 50 кг бросает горизонтально кирпич массой 5 кг со скоростью 1 м/с, при этом конькобежец приобретает кинетическую энергию, равную:

А) 25 Дж; Б) 5 Дж; В) 2,5 Дж; Г) 0,25 Дж.

4.69. Снаряд, летящий горизонтально со скоростью 200 м/с, разрывается на два одинаковых осколка, один из которых летит в противоположную сторону со скоростью 200 м/с. С какой скоростью летит второй осколок?

А) 200 м/с; Б) 400 м/с; В) 600 м/с; Г) 800 м/с.

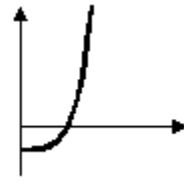
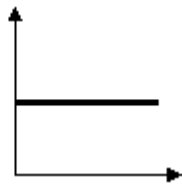
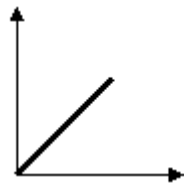
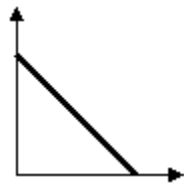
4.70. Сани, скатившись с горы, имели кинетическую энергию 240 Дж. Чему равна сила трения при торможении, если они двигались по горизонтальной поверхности до полной остановки 12 м?

А) 1 Н; Б) 20 Н; В) 40 Н; Г) 100 Н; Д) 200 Н.

4.71. Кинетическая энергия тела 20 Дж, а импульс тела 10 кг · м/с. Чему равна скорость тела?

А) 2 м/с; Б) 4 м/с; В) 5 м/с; Г) 10 м/с.

4.72. Тело брошено вертикально вверх. Какой из приведенных графиков правильно отражает зависимость потенциальной энергии тела от квадрата скорости?



А) E_p Б) E_p В) E_p Г)

4.73. Камень массой 0,2 кг брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с и упал в том же месте со скоростью 8 м/с. Найти работу сил сопротивления воздуха за время движения камня.

А) 1,8 Дж; Б) -3,6 Дж; В) -18 Дж; Г) 36 Дж.

4.74. Груз массой 50 кг свободно падает из состояния покоя в течение 10 с. Какую работу совершает сила тяжести за этот промежуток времени?

А) $2 \cdot 10^4$ Дж; Б) $2,5 \cdot 10^5$ Дж; В) $1,5 \cdot 10^4$ Дж; Г) $2 \cdot 10^6$ Дж.

4.75. Футбольный мяч массой 0,4 кг свободно падает на землю с высоты 6 м и отскакивает на высоту 2,4 м. Сколько энергии теряет мяч при ударе о землю? (сопротивление воздуха не учитывать)

А) 25,4 Дж; Б) 14,4 Дж; В) 7,4 Дж; Г) 42,4 Дж.

4.76. Подъемный кран, у которого мощность двигателя 10 кВт, поднимает 5 т песка на высоту 15 м за 94 с. Каков КПД установки?

А) 50%; Б) 69%; В) 70%; Г) 81%.

4.77. Камень массой 500 г, падая с высоты 10 м, имел в момент приземления скорость 12 м/с. Найдите работу сил сопротивления воздуха на этом пути.

А) 24 Дж; Б) 14 Дж; В) 21 Дж; Г) 11 Дж.

4.78. Шар после удара прокатился по земле 32 м. Какой скоростью обладал шар сразу же после удара, если коэффициент трения равен 0,1?

А) 10 м/с; Б) 12 м/с; В) 8 м/с; Г) 4 м/с.

4.79. Мяч массой 1,8 кг, движущийся со скоростью 6,5 м/с, под прямым углом ударяется в стенку и отскакивает от нее со скоростью 4,8 м/с. Чему равен импульс силы, действующей на мяч?

А) 18,6 Н; Б) 20,3 Н; В) 22,5 Н; Г) 21 Н.

4.80. Вагон массой 20 т движется со скоростью 1,5 м/с и встречает на пути платформу массой 10 т. Какова скорость совместного движения вагона и платформы после автосцепки?

А) 0,5 м/с; Б) 1 м/с; В) 2 м/с; Г) 2,5 м/с.

4.81. Два шарика массой 200 г и 100 г движутся со скоростями 4 м/с и 3 м/с соответственно. Направления движения шаров составляют друг с другом угол 90° . Чему равен модуль суммарного импульса шариков?

А) $0,7 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; Б) $0,1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; В) $0,85 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; Г) $0,3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$.

4.82. Тело массой m брошено с горизонтальной поверхности со скоростью v_0 под углом α к горизонту. Модуль изменения импульса тела за время полета равен

А) 0; Б) $2mv_0 \cos \alpha$; В) $2mv_0$; Г) $2mv_0 \sin \alpha$.

4.83. Материальная точка массой m равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Чему равен модуль изменения импульса за половину периода?

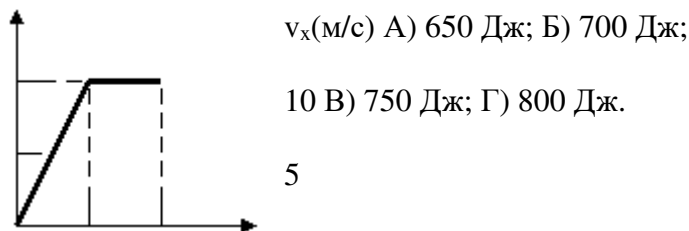
А) 0; Б) mv ; В) $2mv$; Г) $2mv/R$.

4.84. Тело массой m брошено горизонтально с некоторой высоты с начальной скоростью v_0 и через время t упало на землю. Чему равен модуль изменения импульса тела за время полета?

А) 0; Б) mv_0 ; В) $2mv_0$; Г) mgt .

4.85. Шарик массой m вертикально падает на горизонтальную плиту со скоростью v_0 и отскакивает вверх с такой же по величине скоростью. Процесс взаимодействия длится короткое время t . Чему равен модуль средней силы, действующей на плиту во время удара? А) 0; Б) mv_0t ; В) $2mv_0/t$; Г) $2mv_0t$.

4.86. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости тела от времени. Определите работу силы, действующей на тело за 10 с, если масса его 15 кг.



4.87. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

А) 2,5 м; Б) 3,5 м; В) 1,4 м; Г) 3,2 м.

4.88. На одном конце неподвижной длинной тележки массой m_1 стоит мальчик массой m_2 . С какой скоростью будет двигаться тележка, если мальчик побежал на другой конец тележки со скоростью v ?

А) $\frac{m_1 v}{m_1 + m_2}$; Б) $\frac{m_2 v}{m_1 + m_2}$; В) $\frac{m_1 v}{m_2}$; Г) $(m_1 + m_2)v$.

4.89. Спутник массой m движется по круговой орбите радиуса R вокруг Земли. Масса Земли M . Гравитационная постоянная G . Вычислите работу, совершаемую силой

притяжения к Земле, действующей на спутник за половину оборота.

A) $G \frac{m\mu}{R}$; Б) $\pi G \frac{m\mu}{R}$; В) $-\pi G \frac{m\mu}{R^2}$; Г) 0.

4.90. Брусок равномерно скользит вниз по наклонной плоскости. На некотором пути сила тяжести совершает работу A_1 и сила трения A_2 . Между этими работами справедливо соотношение:

A) $A_1 = A_2$; Б) $A_1 > A_2$; В) $A_1 < A_2$; Г) $A_1 = 2A_2$.

Тема 5. Открытия, повлиявшие на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий

Тема 5.3 Изучение взаимодействия заряженных тел. Решение задач по закону Кулона.

3.01. Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?

- A.) потенциальная энергия электрического поля;
 Б.) напряженность электрического поля;
 В.) электрическое напряжение;
 Г.) емкость.

3.02. Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?

- A.) потенциальная энергия электрического поля;
 Б.) напряженность электрического поля;
 В.) электрическое напряжение;
 Г.) емкость.

3.03. Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?

- A.) направление вектора силы, действующей на положительный точечный заряд;
 Б.) направление вектора силы, действующей на отрицательный точечный заряд;
 В.) направление вектора скорости положительного точечного заряда;
 Г.) направление вектора скорости отрицательного точечного заряда.

3.04. Какая из приведенных ниже математических записей определяет энергию заряженного конденсатора?

A.) Δd ; Б.) $k2\pi|\sigma|$; В.) $\frac{qU}{2}$; Г.) $k\frac{|q|}{R^2}$.

3.05. Избыток или недостаток электронов содержит положительно заряженное тело?

- A.) избыток электронов; Б.) недостаток электронов;
 В.) избыток протонов; Г.) недостаток протонов.

3.06. Какой вид в СИ имеет формула закона Кулона для вакуума?

A.) $\frac{q_1 q_2}{R^2}$; Б.) $\frac{q_1 q_2}{R^2}$; В.) $k\frac{q_1 q_2}{R^2}$; Г.) $\frac{q_1 q_2}{kR^2}$.

3.07. Какое направление имеет вектор \vec{E} в точке А поля, если поле создано положительным зарядом q (см. рис. 12)?

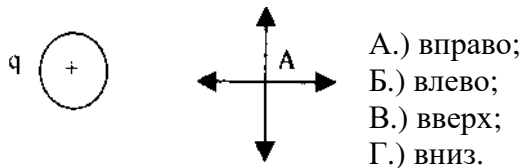


Рис. 12

- А.) вправо;
- Б.) влево;
- В.) вверх;
- Г.) вниз.

3.08. Могут ли силовые линии пересекаться?

А.) могут; Б.) не могут; В.) это зависит от конфигурации поля.

3.09. Незаряженное металлическое тело (рис. 13) внесено в электрическое поле положительного заряда, а затем разделено на части 1 и 2. Какими электрическими зарядами обладают обе части тела?

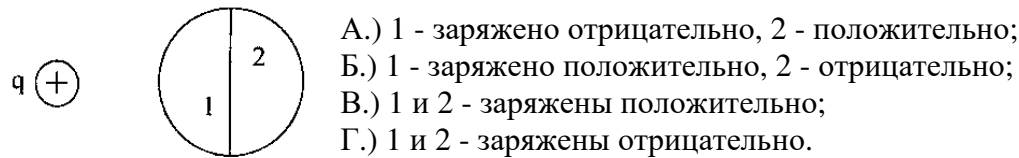


Рис. 13

- А.) 1 - заряжено отрицательно, 2 - положительно;
- Б.) 1 - заряжено положительно, 2 - отрицательно;
- В.) 1 и 2 - заряжены положительно;
- Г.) 1 и 2 - заряжены отрицательно.

3.10. Зависит ли емкость конденсатора от заряда на его обкладках?

- А.) да, прямо пропорционально;
- Б.) да, обратно пропорционально;
- В.) не зависит.

3.11. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда до исследуемой точки в 2 раза и увеличении заряда в 2 раза?

- А.) увеличится в 2 раза; Б.) уменьшится в 2 раза;
- В.) увеличится в 8 раз; Г.) уменьшится в 8 раз; Д.) не изменится.

3.12. Сравните значения работы поля, созданного зарядом $+q$, при перемещении заряда из точки А в точку В и в точку С (рис. 14).

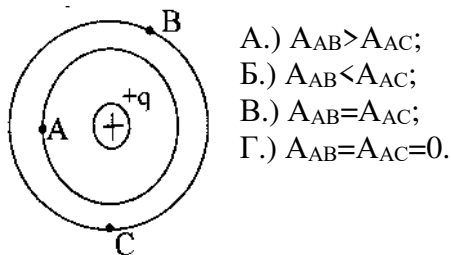


Рис. 14

- А.) $A_{AB} > A_{AC}$;
- Б.) $A_{AB} < A_{AC}$;
- В.) $A_{AB} = A_{AC}$;
- Г.) $A_{AB} = A_{AC} = 0$.

3.13. Во сколько раз изменится емкость плоского конденсатора, если в пространство между обкладками конденсатора, не изменяя расстояния, вставить стекло с $\epsilon_{ст} = 7$ вместо парафина $\epsilon_n = 2$?

- А.) увеличится в 3,5 раза; Б.) уменьшится в 3,5 раза; В.) не изменится.

3.14. На конденсаторе увеличили заряд в 2 раза. Во сколько раз изменилась энергия конденсатора?

- А.) увеличится в 2 раза; Б.) уменьшится в 2 раза;
В.) увеличится в 4 раза; Г.) уменьшится в 4 раза; Д.) не изменится.

3.15. При сообщении конденсатору заряда 5 мкКл энергия конденсатора оказалась равной 0,01 Дж. Определите напряжение на обкладках конденсатора.
А.) 2 кВ; Б.) $0,1 \cdot 10^{-8}$ В; В.) 4 кВ; Г.) 0,2 мкВ.

3.16. Какую работу совершают силы электростатического поля при перемещении заряда 2 нКл из точки с потенциалом 20 В в точку с потенциалом 10 В?
А.) 20 Дж; Б.) 40 Дж; В.) $2 \cdot 10^{-8}$ Дж; Г.) $2 \cdot 10^{-10}$ Дж.

3.17. Два точечных электрических заряда на расстоянии R взаимодействуют с силой 20 Н в вакууме. Как изменится сила взаимодействия этих зарядов на том же расстоянии R в среде с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$?
А.) 40 Н; Б.) 10 Н; В.) 5 Н; Г.) не изменится.

3.18. Электрическое поле создано зарядом q . В точке А, находящейся на расстоянии 0,1 м от заряда, напряженность поля 1800 В/м. Определить величину заряда.
А.) 0,5 нКл; Б.) $2 \cdot 10^9$ Кл; В.) 18 Кл; Г.) 2 нКл.

3.19. Два одноименных заряженных тела в вакууме взаимодействуют с силой в 1 Н. Чему будет равна сила их взаимодействия, если расстояние между ними увеличить в 4 раза?
А.) 0,5 Н; Б.) 0,25 Н; В.) 2 Н; Г.) 4 Н.

3.20. Точечный заряд, помещенный в жидкую среду, создает потенциал 15 В в точке, отстоящей от заряда на расстоянии 0,4 м. Заряд равен 5 нКл. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды?
А.) 1,8; Б.) 18; В.) 75; Г.) 7,5; Д.) 1,3.

3.21. Электрическое поле создано зарядами $+q_1$ и $-q_2$, причем первый заряд по модулю больше второго. Найти направление равнодействующей силы, действующей на заряд $+q_3$, помещенный в точке С между зарядами $+q_1$ и $-q_2$ (см. рис. 15).

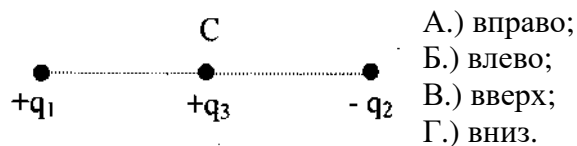


Рис. 15

3.22. Между горизонтальными пластинами воздушного конденсатора подано напряжение 100 В. Заряженная пылинка массой 10 мг висит неподвижно между пластинами конденсатора. Чему равен заряд пылинки, если расстояние между пластинами равно 50 мм?
А.) 50 мкКл; Б.) 50 нКл; В.) 50 мКл; Г.) 0,02 нКл.

3.23. Какую кинетическую энергию приобретёт заряженная частица, пройдя в электрическом поле разность потенциалов 100 В. Заряд частицы 2 мкКл. Начальная скорость равна нулю.

А.) 10^{-4} Дж; Б.) 200 Дж; В.) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж.

3.24. Чему равен модуль равнодействующей силы, действующей на заряд q , помещенный в центре квадрата, если в вершинах квадрата расположены заряды, показанные на рис. 16?

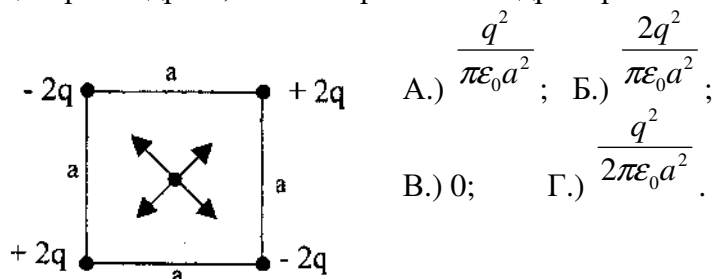


Рис. 16

- А.) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a^2}$; Б.) $\frac{2q^2}{\pi\epsilon_0 a^2}$;
 В.) 0; Г.) $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 a^2}$.

3.25. Маленький шарик массой m и зарядом q_1 подвешен на шелковой нитке в воздухе. Если под шариком на расстоянии R от него поместить некоторый заряд q_2 , сила натяжения нити уменьшится в 2 раза. Определите величину заряда q_2 .

- А.) $2kq_1$; Б.) mgR^2 ; В.) $3kq_1$; Г.) $2mgR^2$.

3.26. Точечный заряд $1 \cdot 10^{-7}$ Кл помещён в вакууме, а точечный заряд $3 \cdot 10^{-7}$ Кл - в некоторой жидкости. Напряженности поля в точках, равноотстоящих от зарядов, одинаковы. Определите диэлектрическую проницаемость жидкости.

- А.) 9; Б.) 1/9; В.) 3; Г.) 1/3.

3.27. Шарик массой 1 г и зарядом $9,8 \cdot 10^{-8}$ Кл подвешен в воздухе на тонкой шелковой нити. Нить составляет 45° с вертикалью, если на расстоянии 3 см от первого шарика поместить второй шарик с зарядом противоположного знака. Определить его заряд.

- А.) $9 \cdot 10^{-17}$ Кл; Б.) $9 \cdot 10^{-15}$ Кл; В.) $9 \cdot 10^{-12}$ Кл; Г.) 10^{-8} Кл.

3.28. Поле создано зарядом 10^{-8} Кл. Какую работу совершают силы при перемещении протона из точки, находящейся на расстоянии 16 см от заряда до расстояния 20 см от него?

- А.) $2 \cdot 10^{-18}$ Дж; Б.) $18 \cdot 10^{-18}$ Дж; В.) $2 \cdot 10^{-16}$ Дж; Г.) $2 \cdot 10^{-27}$ Дж.

3.29. Разность потенциалов между пластинами 100 В. Одна из пластин заземлена (см. рис. 17). Определите потенциал точек А, В, С, D, Е, К.

Ответ	Φ_A	Φ_B	Φ_C	Φ_D	Φ_E	Φ_K
А	50	50	75	25	100	0
Б	50	50	25	75	0	100
В	100	100	100	100	0	0

Рис. 17

3.30. Плоский воздушный конденсатор емкостью 20 пФ заряжен до разности потенциалов 100 В и отключён от источника. Какую работу надо совершить, чтобы вдвое увеличить расстояние между обкладками конденсатора?

- А.) $2 \cdot 10^{-7}$ Дж; Б.) $0,5 \cdot 10^{-7}$ Дж; В.) 10^{-7} Дж.

Тема 5. Открытия, повлиявшие на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий

Тема 5. 4 Химические реакции, формулы. Построение химических уравнений Решение задач по неорганической химии.

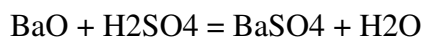
Расчеты по уравнениям химических реакций

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, двойного обмена, окислительно-восстановительные реакции. Уравнения химических реакций. Подбор стехиометрических коэффициентов в уравнениях реакций. Расчеты по уравнениям реакций. Определение количества вещества и массы реагентов и продуктов. Определение объема газообразных реагентов и продуктов. Теоретический и практический выход продукта реакции. Степень чистоты химических веществ.

Примеры решения типовых задач

Задача 1. При рентгеноскопическом исследовании организма человека применяют так называемые рентгеноконтрастные вещества. Так, перед просвечиванием желудка пациенту дают выпить суспензию труднорастворимого сульфата бария, не пропускающего рентгеновское излучение. Какие количества оксида бария и серной кислоты потребуются для получения 100 г сульфата бария?

Решение. Запишем уравнение реакции и условие задачи в формульном виде:



$$m(\text{BaSO}_4) = 100 \text{ г}; M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{BaO}) = ?$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$$

В соответствии с коэффициентами уравнения реакции, которые в нашем случае все равны 1, для получения заданного количества BaSO_4 требуются:

$$n(\text{BaO}) = n(\text{BaSO}_4) = m(\text{BaSO}_4) / M(\text{BaSO}_4) = 100 : 233$$

$$[\text{г} : (\text{г/моль})] = 0,43 \text{ моль}$$

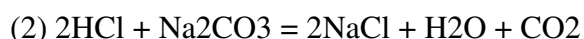
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4) = m(\text{BaSO}_4) / M(\text{BaSO}_4) = 100 : 233$$

$$[\text{г} : (\text{г/моль})] = 0,43 \text{ моль}$$

Ответ. Для получения 100 г сульфата бария требуются 0,43 моль оксида бария и 0,43 моль серной кислоты.

Задача 2. Прежде чем вылить в канализацию жидкие отходы лабораторных работ, содержащие соляную кислоту, полагается их нейтрализовать щелочью (например, гидроксидом натрия) или содой (карбонатом натрия). Определите массы NaOH и Na_2CO_3 , необходимые для нейтрализации отходов, содержащих 0,45 моль HCl . Какой объем газа (при н.у.) выделится при нейтрализации указанного количества отходов содой?

Решение. Запишем уравнения реакций и условия задачи в формульном виде:



$$n(\text{HCl}) = 0,45 \text{ моль}; M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль};$$

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ г/моль}; V_M = 22,4 \text{ л/моль (н.у.)}$$

$$n(\text{NaOH}) = ? \quad m(\text{NaOH}) = ?$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ? \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ?$$

$$V(\text{CO}_2) = ? \text{ (н.у.)}$$

Для нейтрализации заданного количества HCl в соответствии с уравнениями реакций (1) и (2) требуется:

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0,45 \text{ моль};$$

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,45 \cdot 40$$

$$[\text{моль} \cdot \text{г/моль}] = 18 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{HCl}) / 2 = 0,45 : 2 [\text{моль}] = 0,225 \text{ моль};$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,225 \cdot 106$$

$$[\text{моль} \cdot \text{г/моль}] = 23,85 \text{ г}$$

Для расчета объема углекислого газа, выделившегося при нейтрализации по реакции (2), дополнительно используется уравнение, связывающие между собой количество газообразного вещества, его объем и молярный объем:

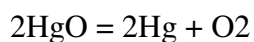
$$n(\text{CO}_2) = n(\text{HCl}) / 2 = 0,45 : 2 [\text{моль}] = 0,225 \text{ моль};$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_M = 0,225 \cdot 22,4 [\text{моль} \cdot \text{л/моль}] = 5,04 \text{ л}$$

Ответ. 18 г NaOH; 23,85 г Na₂CO₃; 5,04 л CO₂

Задача 3. Антуан-Лоран Лавуазье открыл природу горения различных веществ в кислороде после своего знаменитого двенадцатидневного опыта. В этом опыте он сначала длительное время нагревал в запаянной реторте навеску ртути, а позже (и при более высокой температуре) - образовавшийся на первом этапе опыта оксид ртути(II). При этом выделялся кислород, и Лавуазье стал вместе с Джозефом Пристли и Карлом Шееле первооткрывателем этого важнейшего химического элемента. Рассчитайте количество и объем кислорода (при н.у.), собранный при разложении 108,5 г HgO.

Решение. Запишем уравнение реакции и условие задачи в формульном виде:



$$m(\text{HgO}) = 108,5 \text{ г}; M(\text{HgO}) = 217 \text{ г/моль}$$

$$V_M = 22,4 \text{ л/моль (н.у.)}$$

$$V(\text{O}_2) = ? \text{ (н.у.)}$$

Количество кислорода $n(\text{O}_2)$, который выделяется при разложении оксида ртути(II), составляет:

$$n(\text{O}_2) = 1/2 n(\text{HgO}) = 1/2 m(\text{HgO}) / M(\text{HgO}) = 108,5 / (217 \cdot 2)$$

$$[г : (\text{г/моль})] = 0,25 \text{ моль},$$

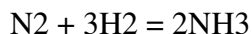
$$\text{а его объем при н.у.} - V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_M = 0,25 \cdot 22,4$$

$$[\text{моль} \cdot \text{л/моль}] = 5,6 \text{ л}$$

Ответ. 0,25 моль, или 5,6 л (при н.у.) кислорода.

Задача 4. Важнейшая проблема в промышленном производстве удобрений - получение так называемого "связанного азота". В настоящее время ее решают путем синтеза аммиака из азота и водорода. Какой объем аммиака (при н.у.) можно получить в этом процессе, если объем исходного водорода равен 300 л, а практический выход (z) - 43 %?

Решение. Запишем уравнение реакции и условие задачи в формульном виде:



$$V(\text{H}_2) = 300 \text{ л}; z(\text{NH}_3) = 43\% = 0,43$$

$$V(\text{NH}_3) = ? \text{ (н.у.)}$$

Объем аммиака $V(\text{NH}_3)$, который можно получить в соответствии с условием задачи, составляет:

$$V(\text{NH}_3)_{\text{практ}} = V(\text{NH}_3)_{\text{теор}} \cdot z(\text{NH}_3) = 2/3 \cdot V(\text{H}_2) \cdot z(\text{NH}_3) =$$

$$= 2/3 \cdot 300 \cdot 0,43 \text{ [л]} = 86 \text{ л}$$

Ответ. 86 л (при н.у.) аммиака.

3.1. Оконные стекла и дверцы вытяжных шкафов в химической лаборатории часто бывают покрыты белым налетом, состоящим из кристаллов хлорида аммония. Причина этого явления - постоянное присутствие в воздухе лабораторий аммиака и хлороводорода. Рассчитайте количество и объем (при н.у.) этих газов, если образовалось 5 г хлорида аммония.

3.2. Природный газ содержит главным образом метан CH_4 , но в нем присутствуют и примеси, например, ядовитый сероводород H_2S - до 50 г на 1 кг метана. Чтобы удалить примесь серово-

дорода, можно провести его окисление перманганатом калия в кислой среде до серы. Рассчитайте количество серы, которую можно таким образом выделить из 1 т природного газа. Определите также, какая масса серной кислоты может быть получена, если всю выделенную серу направить в цех производства H_2SO_4 .

3.3. Толщи известняка на земной поверхности и под землей медленно "размываются" под действием почвенных вод, где растворен диоксид углерода. Какую массу карбоната кальция $CaCO_3$ может перевести в растворимый гидрокарбонат кальция состава $Ca(HCO_3)_2$ вода, в которой растворено 10 моль CO_2 ? Практический выход для реакции химического растворения считайте равным 90%.

3.4. Предельно допустимая среднесуточная концентрация монооксида углерода в воздухе составляет 3,0 мг/м³. Простейший газоанализатор, позволяющий определить наличие в воздухе ядовитой примеси CO, содержит белый порошок оксида иода(V), нанесенный на пемзу и помещенный в стеклянную трубочку. При взаимодействии I_2O_5 с CO идет окислительно-восстановительная реакция с выделением иода, который окрашивает содержимое трубочки в черный цвет. Какое количество монооксида углерода вызовет выделение 0,1 г иода в трубке газоанализатора? Какой объем воздуха (при н.у.), содержащего 3,0 мг/м³ CO, надо будет пропустить через трубку, чтобы в ней выделилось 0,1 г иода?

3.5. Коррозия железа на воздухе в присутствии большого количества воды приводит к образованию метагидроксида железа состава $FeO(OH)$. Рассчитайте, какая масса железа подверглась коррозии, если количество полученного в результате этого процесса $FeO(OH)$ составило 11,5 моль. Определите также объем (при н.у.) кислорода, участвовавшего в реакции.

3.6. При выпечке печенья в качестве разрыхлителя теста используют пищевую соду (гидрокарбонат натрия) с добавкой уксусной кислоты. Эта смесь при нагревании разлагается, выделяя углекислый газ. Рассчитайте объем (при н.у.) CO_2 , который выделится при использовании 1 чайной ложки (5 г) $NaHCO_3$ и избытка CH_3COOH .

3.7. Взаимодействие минерала магнетита (оксида железа состава Fe_3O_4) с монооксидом углерода CO приводит к получению железа и выделению углекислого газа CO_2 . В результате реакции было выделено 65,3 кг железа. Рассчитайте практический выход железа, если масса исходного магнетита составляла 110 кг. Определите объем (при н.у.) полученного газа.

3.8. Жженую известь, применяемую в строительстве, получают прокаливанием известняка. Определите массовую долю основного вещества (карбоната кальция) в известняке, если прокалывание его образца массой 5,0 кг привело к выделению 1,0 м³ углекислого газа (при н.у.).

3.9. Карл-Вильгельм Шееле в 1774 году получил кислород термическим разложением перманганата калия $KMnO_4$. Помимо кислорода, при этом получают оксид марганца(IV) и манганат калия K_2MnO_4 . Кислород, выделенный при разложении 33,5 г перманганата калия, использовали для сжигания серы и при этом получили 2,1 л (при н.у.) диоксида серы SO_2 . Определите практический выход кислорода при разложении перманганата калия. Рассчитайте массу серы, затраченной на сжигание.

3.10. Разбитый термометр, в котором было 20,5 г ртути, выбросили в пруд. Прошло 4 месяца, и вследствие сложных биохимических процессов около 5% этого опасного металла перешло в раствор в виде солей ртути(II) типа нитрата ртути(II) $Hg(NO_3)_2$. Определите количество и массу катионов ртути(II) в пруду. Определите, представляет ли опасность прудовая вода, если

объем воды в пруду 80 м³, а санитарная норма предусматривает содержание не более чем 0,01 г Hg²⁺ в 1 м³.

3.11. Для обеззараживания воды ее часто хлорируют. При этом неизбежна утечка ядовитого газа в атмосферу. Чтобы удалить хлор из вентиляционного воздуха, используют "антихлор" - увлажненный сульфит натрия Na₂SO₃. Какая масса сульфита натрия потребуется для поглощения всего хлора из 5000 м³ воздуха, если содержание в нем Cl₂ в 10 раз превышает среднесуточное предельно допустимое и составляет 0,3 мг/м³?

3.12. Рассчитайте объем (при н.у.) хлора, который идет на обеззараживание 10 м³ воды, если на каждый литр воды расходуется 0,002 мг хлора. Напишите уравнение реакции взаимодействия хлора с водой и поясните, на чем основано его обеззараживающее действие.

3.13. При сильных отравлениях белым фосфором пострадавшему назначают прием очень разбавленного раствора сульфата меди(II). Процессы, протекающие в организме больного, сводятся к окислительно-восстановительной реакции фосфора с катионами меди(II) с выделением металлической меди и образованием относительно безвредных количеств ортофосфорной и серной кислоты. Какое количество и массу сульфата меди(II) должен получить пострадавший для полного окисления 0,1 мг фосфора, если считать выход этого процесса 100%-ным?

3.14. Пролитую ртуть можно собрать с помощью медной проволоки, алюминиевой фольги и даже листом бумаги, но во всех этих случаях собранную ртуть нужно обезвредить (например, обработать концентрированной азотной кислотой). Какое количество HNO₃ потребуется для обезвреживания 19,5 г ртути, собранной на полу после того, как в доме был разбит термометр? Каков объем выделяющегося при этом газа (при н.у.)? Если ртуть была собрана не полностью, рекомендуют обработать трещины и щели пола и другие "подозрительные" места в комнате порошком серы. Напишите уравнение реакции, протекающей с участием ртути и серы.

3.15. Оксид диазота ("веселящий газ"), обладающий слабонаркотическим действием был открыт английским химиком Гемфри Дэви в начале XIX века. Для получения N₂O Дэви использовал реакцию термического разложения нитрата аммония. При этом, помимо основных продуктов разложения, образуются и другие газы (например, NO и NO₂). Рассчитайте практический выход оксида диазота, если масса нитрата аммония была равна 11,5 г, а объем полученного N₂O - 2,1 л (при н.у.).

3.16. Установлено, что для очистки газовых выбросов от диоксида азота применяется карбонат натрия, который при взаимодействии с NO₂ дает нитрат натрия, нитрит натрия и углекислый газ. Рассчитайте массу карбоната натрия, который обезвреживает выбросы, содержащие 5 л диоксида азота (при н.у.).

3.17. Органические вещества растений образуются из углекислого газа, присутствующего в воздухе, и воды, поступающей из почвы. В зеленых листьях растений эти неорганические вещества превращаются в органическое вещество глюкозу С₆H₁₂O₆. Этот процесс сопровождается выделением кислорода. Рассчитайте, какой объем кислорода (при н.у.) выделяется в атмосферу зелеными растениями при образовании 1 кг глюкозы.

3.18. Сжигая органическое топливо, человечество ежегодно отправляет в атмосферу 12 млн. т оксида азота(II) NO. Какую массу азотной кислоты можно было бы получить из всего этого количества NO при условии, что практический выход составит 80%?

3.19. Каждый автомобиль расходует в год примерно 4 т кислорода. Какую массу оксида ртути(II) HgO следует подвергнуть разложению с выделением кислорода, чтобы обеспечить годовую потребность одного автомобиля?

3.20. Известно, что сероводород, циркулируя в биосфере, может окисляться под действием аэробных бактерий до свободной серы. Именно это, как полагают геохимики, было причиной возникновения залежей самородной серы. Рассчитайте, какой объем (при н.у.) сероводорода был поглощен и переработан бактериями, если образовалось 450 т серы.

Ответы

3.1. 0,093 моль (2,09 л) NH_3 и 0,093 моль (2,09 л) HCl

3.2. 50 кг серы и 153 кг H_2SO_4

3.3. 900 г CaCO_3

3.4. 0,0020 моль CO ; 18 м³ воздуха

3.5. 644 г железа, 193,2 л O_2

3.6. 1,33 л CO_2

3.7. Практический выход 82%

3.8. 0,893, или 89,3% карбоната кальция в известняке

3.9. Практический выход 88,4%, масса серы 3,0 г

3.10. 0,051 моль (1,025 г) Hg^{2+} ; вода опасна для здоровья, так как в ней содержится 0,013 г/м³ Hg^{2+} (выше нормы)

3.11. 2,66 г Na_2SO_3

3.12. 6,3 мл Cl_2

3.13. $8,01 \cdot 10^{-6}$ моль; 1,29 мг CuSO_4

3.14. 0,39 моль HNO_3 ; 4,35 л NO_2

3.15. Практический выход 65,2%

3.16. 11,8 кг Na_2CO_3

3.17. 746,7 л кислорода

3.18. 20,2 млн.т азотной кислоты

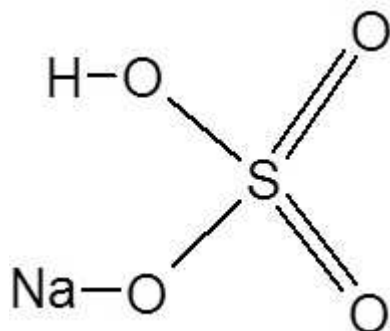
3.19. 54,1 т HgO

3.20. 315000 м³ H₂S (при н.у.)

Тема 5. Открытия, повлиявшие на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий

Тема 5.5 Электронные формулы атомов элементов. Химические связи.

Задача 1. Для гидросульфата натрия постройте графическую формулу и укажите виды химической связи в молекуле: ионная, ковалентная, полярная, ковалентная неполярная, координационная, металлическая, водородная.



Решение: NaHSO₄—

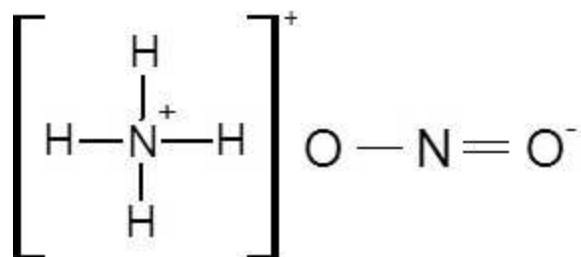
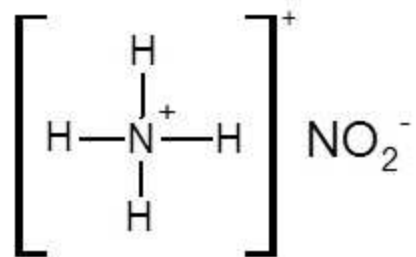
Связь O – Na – ионная

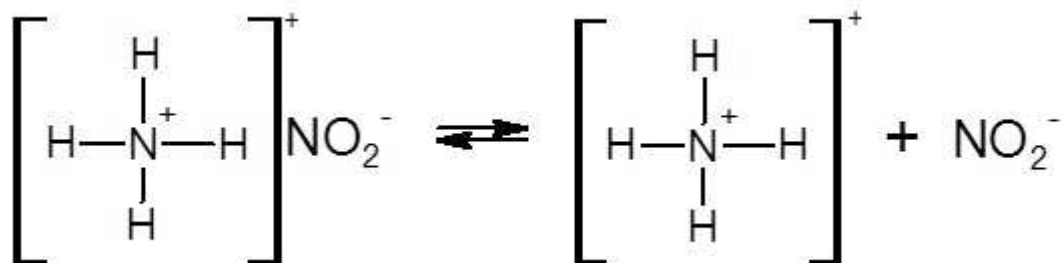
Связь O – S – ковалентная полярная

Связь O – H – ковалентная полярная

Задача 2. Постройте графическую формулу нитрита аммония и укажите виды химической связи в этой молекуле. Покажите, какие (какая) связи «рвутся» при диссоциации. Объясните, что такое *водородная связь*? Приведите примеры ее влияния на свойства вещества.

Решение. Нитрит аммония — ионная связь





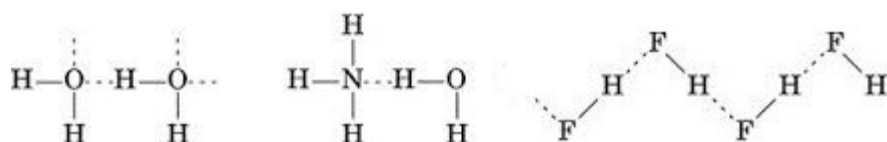
N – H – ковалентно-полярная связь

Между NH_4^+ и NO_2^- — ионная связь

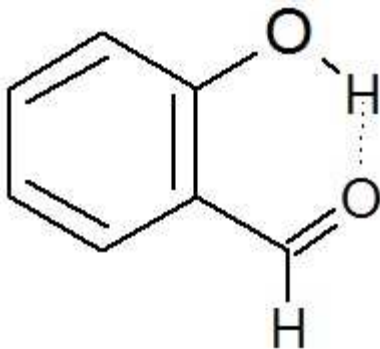
Водородные связи . Такой вид связи возникает с соединениях атома водорода с атомами, имеющими большую электроотрицательность (N, O, F). Образуемые соединения имеют большую полярность, возникает диполь, в котором атом водорода находится на положительном конце. Этот диполь может взаимодействовать с неподеленной электронной парой кислорода (и азота, и фтора), который принадлежит другой или этой же молекуле. Именно такое взаимодействие принято называть водородной связью.

Водородная связь может быть:

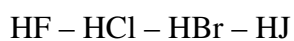
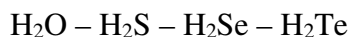
- *межмолекулярная*, например, в молекуле воды (H_2O), аммиака (NH_3), фтористоводородной (плавиковой) кислоты (HF)



- *внутримолекулярная*, например, белки, 2-гидроксибензальдегид:



Согласно изменению молекулярных масс в рядах:



температура кипения должна постепенно увеличиваться, однако наблюдаются аномально высокие температуры кипения для воды (H_2O), аммиака (NH_3), фтористоводородной (плавиковой) кислоты (HF), которые объясняются наличием *водородных связей*.

Наиболее прочная связь должна быть у фтористоводородной (плавиковой) кислоты (HF) (F наиболее электроотрицательный элемент), однако вода кипит при более высокой температуре, так как у воды две водородные связи.

Задача 3. Укажите виды химической связи в следующих молекулах: CH_3Br , CaO , J_2 , NH_4Cl . Каковы основные свойства данных видов связи?

Решение. CH_3Br — *ковалентная связь*. Ковалентная связь возникает между атомами с близкими или равными значениями электроотрицательностей. Эта связь может рассматриваться как электростатическое притяжение ядер двух атомов к общей электронной паре.

В отличие от ионных соединений, молекулы ковалентных соединений удерживаются вместе за счет «межмолекулярных сил», которые намного слабее химических связей. В связи с этим, ковалентной связи характерна *насыщаемость* – образование ограниченного числа связей.

Известно, что атомные орбитали ориентированы в пространстве определенным образом, поэтому при образовании связи, перекрывание электронных облаков происходит в определенном направлении. Т.е. реализуется такое свойство ковалентной связи как *направленность*.

CaO – *ионная связь*. Отдельные атомы какого-либо элемента будут стремиться к устойчивой восьмиэлектронной структуре, теряя или приобретая электроны. Атомы, захватившие электроны, имеют отрицательный заряд и называются *анионами*, атомы, потерявшие электрон, имеют положительный заряд и называются *катионами*. При встрече анионов с катионами образуется *химическая связь*, которая называется *ионной связью*, а соединение — ионным. Ионные соединения образуются, когда связываются атомы с большой разностью электроотрицательностей (*более, чем 2,1*). Логично предположить, что при соединении металлов с неметаллами, будет

возникать ионное соединение с ионной связью, т.к. их *электроотрицательности* очень различаются.

Ионные соединения часто имеют сходные свойства. Они стремятся образовывать группы, которые, в свою очередь, образуют еще более крупные группировки, типа Li_nCl_m . Такие образования называются кристаллами. Это происходит из-за того, что для данного типа связи не характерна направленность и насыщенность.

J_2 – *Ковалентная неполярная связь*. Если ковалентная связь в молекуле образована одинаковыми атомами или атомами с равной электроотрицательностью, то такая связь не имеет полярности, т.е. электронная плотность распределяется симметрично. Называется она неполярной ковалентной связью. Связи могут быть как одинарными, так и двойными, тройными.

NH_4Cl — *донорно-акцепторная связь*. Является частным случаем *ковалентной связи*, когда один атом выступает в роли донора электронной пары, а другой атом — его акцептором (предоставляет свободную орбиталь). Данную связь часто называют *координационной*, т.к. она часто возникает при образовании *комплексных соединений*. При образовании донорно-акцепторной связи электронная оболочка атома-акцептора пополняется парой электронов. В роли доноров и акцепторов кроме атомов и молекул, могут выступать *катионы и анионы*. При возникновении связи на атоме — доноре возникает эффективный положительный заряд, а на атоме – акцепторе – эффективный отрицательный заряд.

Между NH_4^+ и Cl^- — ионная связь. Между азотом и водородом ковалентная полярная и одна донорно-акцепторная связи.

Задача 4. Какая связь называется s- и какая — p-связью? Какая из них менее прочная? Изобразите структурные формулы этана C_2H_6 , этилена C_2H_4 и ацетиленов C_2H_2 . Отметьте s- и p-связи на структурных схемах углеводородов.

Решение: Взаимное перекрывание облаков может происходить разными способами, ввиду их различной формы. Различают σ -, π - и δ -связи.

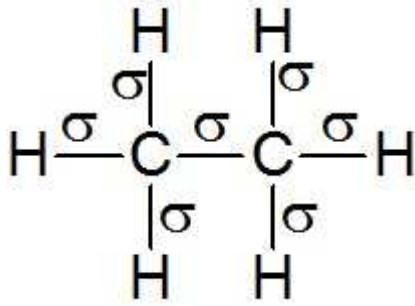
Сигма – связи образуются при перекрывании облаков вдоль линии, проходящей через ядра атомов.

Пи – связи возникают при перекрывании облаков по обе стороны от линии, соединяющей ядра атомов.

Дельта – связи осуществляются при перекрывании всех четырех лепестков d – электронных облаков, расположенных в параллельных плоскостях.

Сигма – связь более прочная, чем *Пи – связь*.

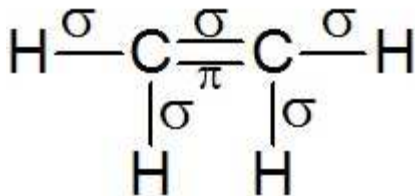
C_2H_6 – *sp³-гибридизация*.



C-C — σ -связь (перекрывание $2sp^3$ - $2sp^3$)

C-H — σ -связь (перекрывание $2sp^3$ -АО углерода и $1s$ -АО водорода)

C_2H_6 — sp^3 -гибридизация.

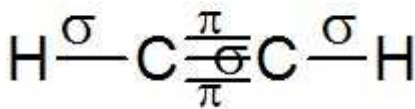


Двойная связь реализуется наличием 2-х видов связи — σ - и π -связей (хотя она изображается двумя одинаковыми черточками, всегда следует учитывать их неравноценность). σ -Связь образуется при центральном перекрывании sp^2 -гибридизованных орбиталей, а π -связь — при боковом перекрывании лепестков p -орбиталей соседних sp^2 -гибридизованных атомов углерода. Образование связей в молекуле этилена можно изобразить следующей схемой:

C=C — σ -связь (перекрывание $2sp^2$ - $2sp^2$) и π -связь ($2p_z$ - $2p_z$)

C-H — σ -связь (перекрывание $2sp^2$ -АО углерода и $1s$ -АО водорода)

C_2H_4 — sp^2 -гибридизация



Тройная связь реализуется сочетанием σ - и двух π -связей, образуемых двумя sp -гибридизованными атомами.

σ -Связь возникает при центральном перекрывании sp -гибридизованных орбиталей соседних атомов углерода; π -связи образуются при боковом перекрывании лепестков p_y -орбиталей и p_z -орбиталей. Образование связей в молекуле ацетилена $H-C\equiv C-H$ можно изобразить в виде схемы:

C≡C — σ -связь (перекрывание $2sp$ - $2sp$);

π -связь (2p_y-2p_y);

π -связь (2p_z-2p_z);

C–H — σ -связь (перекрывание 2sp-АО углерода и 1s-АО водорода).

Задача 5. Какие силы межмолекулярного взаимодействия называются диполь-дипольными (ориентационными), индукционными и дисперсионными? Объясните природу этих сил. Какова природа преобладающих сил межмолекулярного взаимодействия в каждом из следующих веществ: H₂O, HBr, Ar, N₂, NH₃?

Решение: Между молекулами может возникать электростатическое взаимодействие. Наиболее универсально – *дисперсионное*, т.к. оно обусловлено взаимодействием молекул друг с другом за счет их моментальных микродиполей. Их одновременное появление и исчезновение в различных молекулах способствует их притяжению. При отсутствии синхронности молекулы отталкиваются.

Ориентационное взаимодействие появляется между полярными молекулами. Чем больше полярность молекулы, тем сила их притяжения друг к другу сильнее, и тем самым, ориентационное взаимодействие больше.

Индукционное взаимодействие молекул возникает за счет их индуцированных диполей. При встрече двух молекул – полярной и неполярной, происходит деформация неполярной молекулы, что способствует возникновению в ней диполя. Индуцированный диполь способен к притяжению к постоянному диполю полярной молекулы. *Индукционное взаимодействие* тем больше, чем значительнее электрический момент и поляризуемость молекулы.

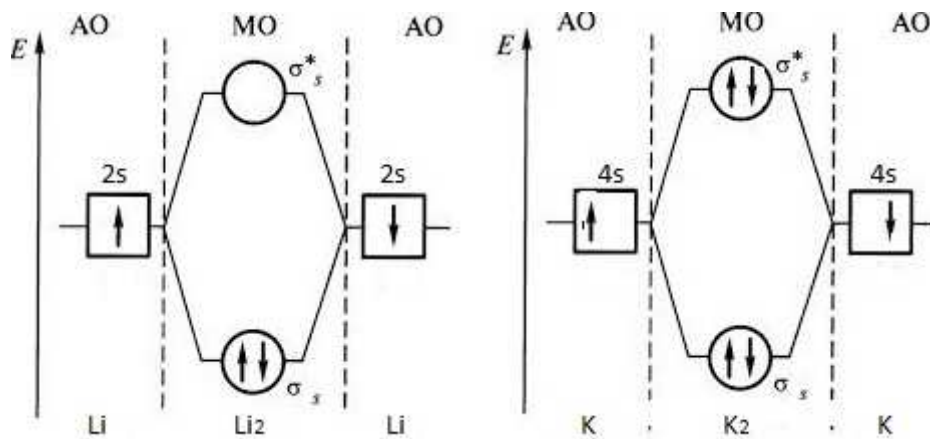
Относительный вклад каждого вида взаимодействия зависит от полярности и поляризуемости молекул. Так, чем выше полярность молекулы, тем важнее роль ориентационных сил; чем больше поляризуемость, тем большее влияние дисперсионных сил. Индукционные силы зависят от обоих факторов, но сами обычно играют второстепенную роль.

Из данных веществ *ориентационное и индукционное взаимодействие* имеет место в полярных молекулах — H₂O и NH₃. *Дисперсионное взаимодействие* — в неполярных и малополярных молекулах — HBr, Ar, N₂

Задача 6. Приведите две схемы заполнения МО при взаимодействии двух АО с заселениями: а) электрон + электрон (1+1) и б) электрон + вакантная орбиталь (1+0). Определите ковалентность каждого атома и порядок связи. В каких пределах энергия связи? Какие из указанных связей в молекуле водорода H₂ и молекулярном ионе ?

Решение:

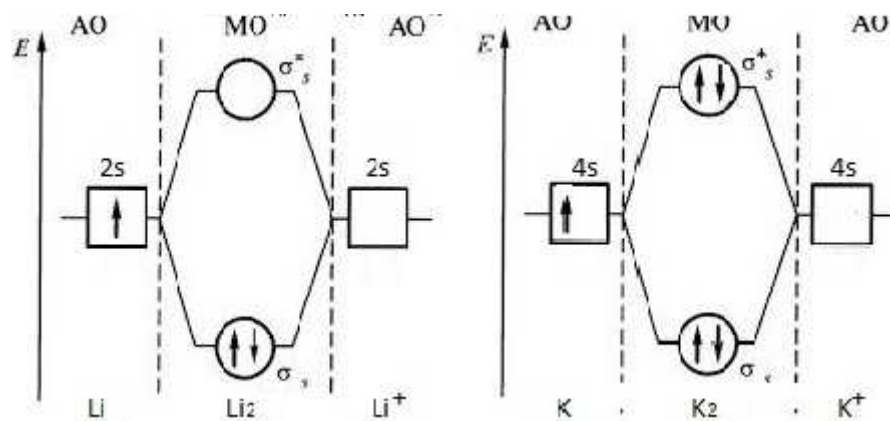
а) Рассмотрим, например K₂ и Li₂. В образовании связи участвуют s – орбитали:



Порядок связи:

$$n = (2-0)/2=1$$

б) Рассмотрим, например K_2^+ и Li_2^+ . В образовании связи участвуют s – орбитали:



Порядок связи:

$$n = (1-0)/2=0,5$$

Ковалентность каждого атома равна 1.

Энергия связи зависит от числа валентных электронов: чем меньше электронов, тем меньше энергия связи. В K_2 и Li_2 и K_2^+ и Li_2^+ энергия связи лежит в пределах 200-1000 кДж/моль.

В молекуле H_2 реализуется связь типа *электрон + электрон*, а в молекулярном ионе H_2^+ — *электрон + вакантная орбиталь*.

Задача 7. Приведите электронную конфигурацию молекулы NO по методу МО. Как изменяются магнитные свойства и прочность связи при переходе от молекулы NO к молекулярному иону NO^+ ?

Решение.

$$NO[KK(\sigma_s)^2(\sigma_s^*)^2(\sigma_x)^2(\pi_y)^2(\pi_z)^2(\pi_y^*)^1]$$

$$NO^+[KK(\sigma_s)^2(\sigma_s^*)^2(\sigma_x)^2(\pi_y)^2(\pi_z)^2]$$

$$n(NO) = (8-3)/2=2,5$$

$$n(NO^+) = (8-2)/2=3$$

Т.к. у NO, по сравнению с NO⁺, есть электрон на (π_y^*), то прочность связи молекулы NO меньше, чем у NO⁺.

Молекула NO имеет 1 непарный электрон, поэтому она парамагнитна (ориентируется вдоль силовых линий в магнитном поле).

У молекулы NO⁺ все электроны парные, поэтому она диамагнитна (ориентируется перпендикулярно силовым линиям в магнитном поле).

Тема 6. Пространственно-временные масштабы Вселенной

Тема 6.5 Решение задач по основам термодинамики

Вариант №1

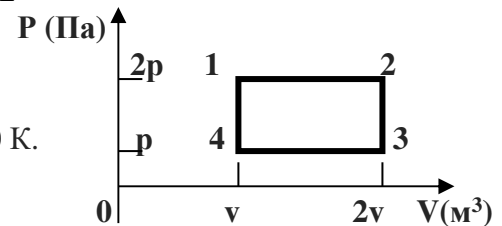
1. На графике представлен циклический процесс, происходящий с двумя молями идеального газа,

А. Найти температуру в состояниях

2, 3, 4. Температура в состоянии 1 $T_1 = 500$ К.

В. Вычертить данную диаграмму в координатах PT.

С. Найти работу, совершённую газом.



2. При изобарном нагревания 800 моль азота, имеющего начальную температуру 300 К, его объём увеличился в три раза.

А. Найти значение внутренней энергии в начале процесса и температуру после нагревания.

В. Вычислить изменение внутренней энергии, работу, совершённую газом и количество теплоты, переданное системе.

3. При каком давлении газ, занимавший объём $2,3 \cdot 10^{-4}$ м³, будет сжат до объёма $2,25 \cdot 10^{-4}$ м³, если температура газа останется неизменной. Первоначальное давление газа равно $0,95 \cdot 10^5$ Па

Вариант №2

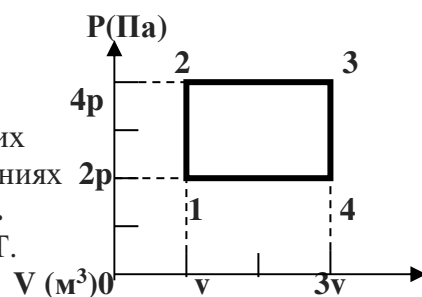
1. На график представлен циклический процесс, происходящий с двумя молями идеального газа,

А. Составить таблицу изменения термодинамических

параметров за цикл. Найти температуру в состояниях 1, 2, 3. Температура в состоянии 4 $T_4 = 750$ К.

В. Вычертить данную диаграмму в координатах VT.

С. Найти работу, внешних сил.



2. Давление кислорода массой 160 г, температура которого 27^0 С, при изохорном нагревании увеличилось вдвое.

А. Найти начальное значение внутренней энергии и температуру после нагревания.

В. Найти изменение внутренней энергии, работу, совершённую газом и количество теплоты, переданное системе.

3. В цилиндре под поршнем находится $6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ газа при температуре 323 К. До какого объема необходимо изобарно сжать этот газ, чтобы его температура понизилась до 220 К?

Тема 7. Развитие физического мира

Тема 7.4 Контрольная работа по разделу «Физическая картина мира»

1. Какой объект состоит из весьма массивной черной дыры с обращающимися вокруг нее голубыми и белыми гигантами числом до 1 млн.?

- шаровое скопление
- рассеянное скопление
- ядро галактики
- не наша галактика

2. Галактики какого типа наиболее старые?

- спиральные
- эллиптические
- неправильные
- все одного возраста

3. На каком расстоянии находится галактика, если скорость ее удаления составляет 20000 км/с, $H=75 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$?

- 26,67 Мпк
- 266,7 пк
- 26,67 пк
- 266,7 Мпк

4. Сколько примерно возраст Солнца и большинства звезд?

- 5 млрд. лет
- 5 млн. лет
- несколько млн. лет
- несколько млрд. лет

5. Наша Галактика относится к типу:

- неправильных
- спиральных
- эллиптических
- Сейфертовских

6. Наше Солнце расположено в Галактике в:

- центре
- ядре

- плоскости ближе к краю
- плоскости ближе к центру

7. Размер нашей Галактики (световых лет):

- 1000
- 10 000
- 100 000
- 300 000

8. В каких областях галактики наиболее интенсивно идет звездообразование?

- в планетарных туманностях
- в газовой-пылевой туманности
- в скоплениях нейтрального водорода
- везде

9. Что особенно необычно в квазарах?

- мощное радиоизлучение
- большое красное смещение
- невелики для космических объектов, но светят ярче галактик
- блеск не остается постоянным

10. Самыми крупными известными сейчас объектами во Вселенной являются:

- галактики
- скопление галактик
- метagalactica
- скопление метagalactica

11. Имеют наибольшее из известных красные смещения

- сталкивающиеся галактики
- взрывающиеся галактики
- нормальные галактики
- квазары

12. Каков линейный диаметр галактики Малое Магелланово Облако, спутника нашей Галактики, если ее видимый угловой размер $220'$, а расстояние до нее 195000 световых лет?

- 63,8 пк
- 3830 пк
- 12490 пк
- 208,5 пк

13. Светлые газовые диффузные туманности:

- представляют собой более плотные, чем окружающая среда, облака межзвездной пыли

имеют спектры излучения, содержащие линии ионизированного Н, Не, О и других элементов

повсеместно присутствуют в межзвездном пространстве

имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд

14. Кварами называют:

различные звездные системы, подобные нашей Галактике

ту часть Вселенной, которая доступна сейчас наблюдению

исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением

такие галактики, которые наряду со светом очень сильно излучают в радиодиапазоне

15. К какому типу галактик можно отнести туманность Андромеды (галактику М31)?

гигантская, эллиптическая

гигантская, пересеченная спирально

гигантская, нормальная, спиральная

подобная нашей Галактике

Ключ к (тест) контрольной работе Физическая картина мира

1) Эллиптические

2) 266,7 Мпк

3) Несколько млрд. лет

4) Спиральных

5) Плоскости ближе к краю

6) 100.000

7) В газовой-пылевой туманности

8) Большое красное смещение

9) Метагалактика

10) Кваразы

11) 3830 Пк

12) Имеют спектры, повторяющие спектры освещающих их горячих звезд

13) Исключительно активные объекты, являющиеся источниками мощного радиоизлучения и оптического излучения с очень большим красным смещением

14) Гигантская, нормальная, спиральная

Тема 8. Природа как единая целостная система

Тема 8.3 Лабораторная работа

Рассматривание клеток и тканей в оптический микроскоп

Цель:

Оборудование: раствор йода, покровное и предметное стекло, микроскоп, готовый препарат эпителиальной ткани.

Охрана труда. При работе с микропрепаратами быть осторожным Аккуратно обращаться с микроскопом. При переводе объектива на большое увеличение осторожно ра-

ботать с винтом, чтобы не раздавить микропрепарат.

Ход работы

1. Приготовьте временный препарат эпителиальной ткани. С помощью индивидуальной зубочистки соскоблите слизь с внутренней поверхности щеки. Полученный комочек слизи поместите на предметное стекло в каплю красящего раствора и накройте покровным стеклом.

2. Рассмотрите препарат при большом увеличении микроскопа. Обратите внимание на форму клеток, контуры оболочки (**мембрану**), **цитоплазму, ядро, расположение клеток относительно друг друга.**

3. **Сравните приготовленный временный препарат с постоянным препаратом эпителиальной ткани.**

4. **Сделайте рисунок клеток эпителиальной ткани.**

Вывод.

* **Какие функции выполняет эпителиальная ткань, благодаря каким особенностям строения?**

Тема 10. Основные принципы охраны здоровья. Основы роста, развития и размножения организмов

Тема 10.3 Исследование причин инфекционных заболеваний.

Анализ на основе анкетирования (работа в группах)
Анкета.

Просьба максимально честно ответить на вопросы.

1. Часто ли Вы болеете вирусными инфекциями (ОРВИ, ОРЗ, грипп и т.д.)?

А). Нет, почти никогда

В). 1 раз в год

С). 2-3 раза в год

Д). чаще трёх раз в год.

2. Проводите ли Вы профилактику инфекционных заболеваний?

А). Да

В). Нет.

3. Какие методы профилактики Вы используете?

А). Закаливание

В). Приём витаминов

С). Прививки

Д). Правильное питание

Е). Всё выше перечисленное.

4. Какие средства профилактики ВІ применяют во время эпидемий?

А). Фитоадаптогены(чеснок, женьшень)

В). Индивидуальные средства защиты (маска и т.п.)

С). Ничего.

5. С помощью каких методов Вы боретесь с болезнью?

А). Народные средства

В). Самолечение.

С). Применение лекарств, прописанных врачом.

6. Прислушиваетесь ли Вы к прогнозам санитарно-эпидемиологической службы по поводу распространения эпидемии и предсказания основных видов вирусов на сезон?

А). Да

В). Нет.

7. Всегда ли Вы одеваетесь по погоде?

А). Всегда.

В). Почти всегда

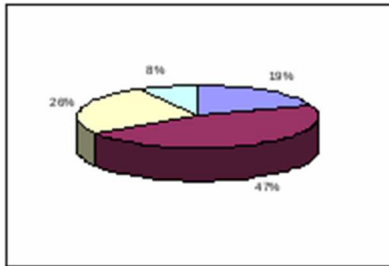
С). Почти никогда.

Спасибо за Ваше участие в анкетировании!

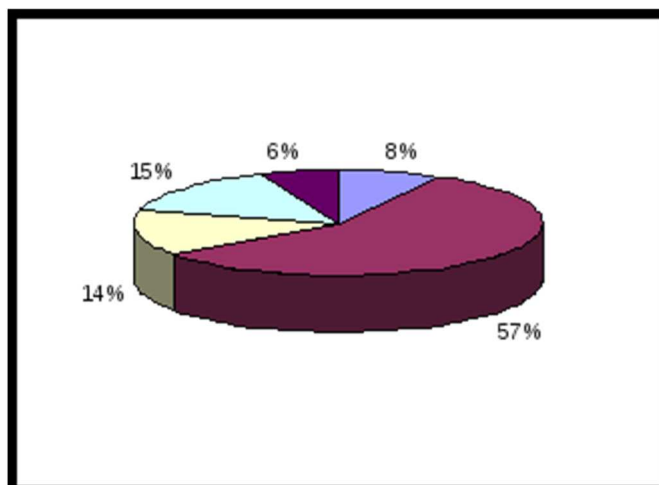
Итоги опроса.

В ходе исследовательской работы мной была составлена анкета (приведена ниже), по вопросам профилактики инфекционных заболеваний. Анкетирование проводилось среди обучающихся.

На первый вопрос анкеты («Часто ли Вы болеете вирусными инфекциями (ОРВИ, ОРЗ, грипп и т.д.)?») 19% опрошенных ответили «нет, почти никогда», 47% - «раз в год», 26% - «2-3 раза в год», 8% - «чаще трёх раз в год».

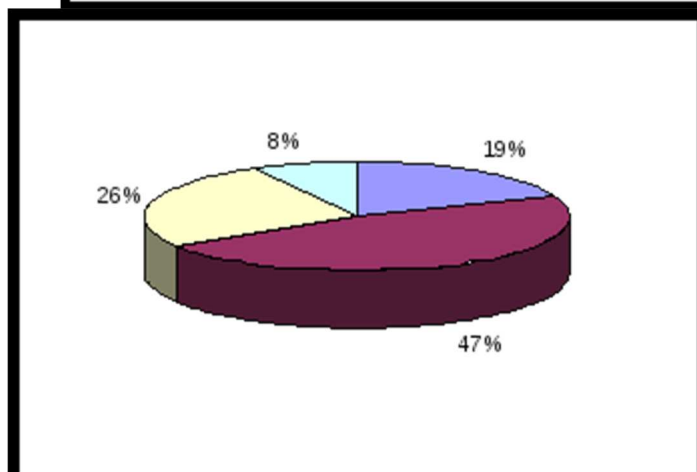


На второй вопрос анкеты («Проводите ли Вы профилактику?») 74% ответили, что проводят профилактику, 26% - нет.



На третий вопрос (Какие методы профилактики Вы используете?), из числа тех 74%, кто проводит профилактику, 8% применяют закаливание, 57% - приём витаминов, 14% - прививки, 15% - правильное питание, 6% - все эти четыре способа вместе.

На четвёртый вопрос (Какие средства профилактики Вы применяете во время эпидемии?) 42% используют фитoadаптогены (лук, чеснок, женьшень и т.д.), 10% - индивидуальные средства защиты (маска и т.п.), 48% - ничего не используют.



На пятый вопрос (С помощью каких методов Вы боретесь с болезнью?) 21% опрошиваемых ответил, что предпочитают бороться с болезнью народными средствами, 36% - самолечением, 43% - походом к доктору.

На шестой вопрос (Прислушиваетесь ли Вы к прогнозам...?) 44% респондентов ответили утвердительно, 56 – отрицательно.

На седьмой вопрос (Всегда ли Вы одеваетесь по погоде?) 14% ответили «всегда», 76% - «практически всегда», 10% - «почти никогда».

Вывод

В результате проведённого анкетирования выяснилось, что большинство опрошенных не всегда ответственно подходят к профилактике инфекционных заболеваний, что можно наблюдать по вопросам 2-4,6,7. Но стоит отметить, что большинство респондентов делает акцент именно на профилактику вирусных инфекции, что позволяет сделать вывод о том, что студенты предпочитают предотвращать даже появление болезни (вопрос №3), чем её лечение. Но во время эпидемии те же студенты пренебрегают индивидуальными средствами защиты, хотя эффективно используют народные средства защиты, вроде чеснока или лука.

Печально то, что не все уделяют должное внимание прогнозам распространения инфекции, т.к. благодаря этим знаниям можно лишний раз обезопасить себя и подумать: стоит ли посещать общественные места, где можно легко подхватить какой-нибудь вирус. Но так как опрошенными являлись студенты, то об осознании того, что всегда следует одеваться по погоде, или хотя бы стараться это делать, не все задумываются, а ведь правильно подобранный гардероб по погоде – это одна из составляющих того, что человек будет защищён от инфекционных заболеваний.

Тема 10. Основные принципы охраны здоровья. Основы роста, развития и размножения организмов

Тема 10.4 Исследование различных форм размножения организмов.

1. Вопросы

Какое размножение называется бесполом?

Назовите характерные черты бесполого размножения?

Перечислите виды бесполого размножения.

Каково биологическое значение бесполого размножения?

2. Блицопрос А

Дополни предложение

1.Всеобщее свойство живых организмов, заключающееся в способности производить подобных себе особей своего вида, называется...

2.Древнейшей формой размножения на нашей планете является ...

3.Размножение, которое позволяет быстро увеличивать численность особей данного вида в благоприятных условиях, называется...

4.Размножение, при котором все потомки имеют генотип, идентичный родительскому, называется...

5.Размножение при котором происходит увеличение генетического разнообразия, которое могло бы оказаться очень полезным при необходимости приспособиться к изменившимся условиям обитания, называется...

6. Специализированные клетки для бесполого размножения называются...

7.Способ деления клетки, при котором образуются соматические клетки...

Блицопрос Б

Дополни предложение

1. Вид бесполого размножения у дрожжей и кишечнополостных животных называется...
2. Вид бесполого размножения у растений, губок, при котором новый организм образуется из группы клеток или части тела материнского организма, называется...
3. Форма бесполого размножения, при которой у материнского организма формируется вырост, который затем отделяется и превращается в новый организм, называется...
4. Форма бесполого размножения, при которой эмбрион разделяется на несколько частей, и из каждой вырастает новый взрослый организм, называется...
5. Форма бесполого размножения, при которой тело взрослого животного распадается на несколько частей, а из каждой вырастает новый взрослый организм, называется...
6. Способ бесполого размножения, при котором вслед за рядом повторных делений клеточного ядра происходит деление самой клетки на множество дочерних клеток, называется...
7. Генетически идентичное потомство, полученное от одной особи в результате того или иного способа бесполого размножения, называется...

3. Определите способ бесполого размножения I

Примеры организмов	Способы бесполого размножения
1. Картофель	
2. Смородина	
3. Земляника	
4. Гидра	
5. Дрожжевой гриб	
6. Папоротник	
7. Амёба	
8. Подберёзовик	
9. Тюльпан	

Определите способ бесполого размножения II

Примеры организмов	Способы бесполого размножения
1. Спирогира	
2. Дождевой червь	
3. Малярийный плазмодий	
4. Броненосцы	
5. Образование однояйцевых близнецов	
6. Пырей	
7. Кукушкин лён	
8. Плаун булавовидный	
9. Бактерии	

Тема 11. Генетика как инструмент улучшения качества жизни и здоровья населения **Тема 11.6 Исследование опытов Г. Менделя**

Задача 1. У человека ген полидактилии (шестипалости) доминирует над нормальным строением кисти. Определите вероятность рождения шестипалых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.

Задача 2. У человека 2 группа крови доминирует над первой, а резус – положительный фактор – над резус – отрицательным. Женщина резус – отрицательная, гомозиготная по второй группе крови, вышла замуж за мужчину с резус – положительным фактором и первой группой крови.

Каков возможный генотип детей от этого брака?

6. Разделение учащихся на 3 группы:

- медики – генетики;
- зоологи – генетики;
- селекционеры – генетики.

Перед группами ставятся проблемы и задачи. После решения поставленных задач один представитель из группы докладывает об анализе полученных результатов и выводов.

Группа №1: медики – генетики.

Цель: определить, запасы донорской крови каких групп должны быть сделаны еще на Земле.

Ход работы: в космическую экспедицию отправляются три супружеские пары:

1. Жена с 1 группой крови, а муж со второй (AA).
2. Жена с 3 группой крови (BB), а муж с 1 группой.
3. Жена с 1 группой крови, а муж с четвертой.

Во время путешествия у первой и второй пары планируется рождение по одному ребенку, а у третьей – двое.

Результаты опыта:

С первой группой крови - ... человек.

Со второй группой крови - ... человек.

С третьей группой крови - ... человек.

С четвертой группой крови - ... человек.

Вывод:

Группа №2: зоологи – генетики.

Цель: определить тип доминирования, какие генетические закономерности проявляются при гибридизации кроликов.

Ход работы: зоологам – генетикам необходимо поставить опыт по скрещиванию кроликов в условиях невесомости.

1. Черную крольчиху скрестили с белым кроликом. Все потомство оказалось черным.
2. Черных кроликов скрестили и получили потомство: 75% - черные, 25% - белые.

Результаты опыта:

Доминантная окраска шерсти - ...

1. Генотип кролика - ... , генотип крольчихи - ... , генотип крольчат
2. Генотип кролика - ... , генотип крольчихи - ... , генотип крольчат

Вывод:**Группа №3: растениеводы – генетики.**

Цель: определить тип доминирования, тип скрещивания.

Ход работы: растениеводам – генетикам необходимо вырастить экологически чистый овес (без использования фунгицидов), для украшения корабля – флоксы.

1. У овса иммунитет – невосприимчивость к грибковому поражению головней, доминирует над восприимчивостью. Учитывая это, селекционер решил скрестить иммунную гомозиготную форму овса с растением, пораженным головней. Каковы результаты поставленного опыта?
2. У флокса белая окраска венчика доминирует над розовой. Скрещено гетерозиготное растение с белой окраской венчика с растением, имеющим розовые цветки. Какие цветы зацветут в оранжерее космического корабля?

Результаты опыта:

1. Потомство будет...
2. В оранжерее космического корабля зацветут флоксы с _____ венчиками.

Вывод:

Тема 11. Генетика как инструмент улучшения качества жизни и здоровья населения **Тема 11.7 Обсуждение различных подходов к применению генно-инженерных методов.**

Задания для группы № 1. «Потенциальная опасность генно-инженерных методов»

- 1) В чем проявляется потенциальная опасность генно-инженерных методов? Приведите конкретные примеры.
- 2) Правомерны ли предложения о полном запрете генной инженерии? Выскажите свою точку зрения.
- 3) Нужны ли особые меры техники безопасности при проведении генно-инженерных работ? Если да, то в чем они должны заключаться?

Задания для группы № 2. «Биоэтика. Центральные постулаты биоэтического кодекса»

- 1) Что такое этика и какие задачи она решает?

- 2) Почему появилась необходимость в вычленении биоэтики?
- 3) Перечислите центральные постулаты биоэтического кодекса.

Задания для группы № 3. «Этические проблемы генной инженерии»

- 1) Каково значение генной инженерии для медицины? Приведите конкретные примеры.
- 2) Почему генно-инженерные методы связаны с этическими проблемами?
- 3) Выскажите свое мнение, что лучше - применение генной диагностики в предродовой период, когда выявление наследственных дефектов может привести к отказу от рождения ребенка, или отказ от такой диагностики, из-за чего родители, имеющие гены наследственной болезни, могут принять решение вообще не иметь детей?

Задания для группы № 4. «Этические принципы медицинской генетики»

- 1) Что выделяет этику генетики из других разделов биоэтики?
- 2) Когда и где были сформулированы этические принципы медицинской генетики?
- 3) Назовите основные этические принципы медицинской генетики.

Задания для группы № 5. «Юридические аспекты генной инженерии»

- 1) Какие юридические проблемы порождает генная инженерия? Приведите примеры.
- 2) Какие правовые акты гарантируют соблюдение прав человека при проведении генно-инженерных исследований?
- 3) Существуют ли правовые документы, определяющие обязанности государств по обеспечению научных исследований в области генной инженерии?

Тема 12. Многообразие и эволюция органического мира

Тема 12.3 Изучение основополагающих признаков вида.

Лабораторная работа «Морфологический критерий вида»

Цель работы: определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

- 1-я группа:* коллекция насекомых – жужелица зернистая и жужелица крымская
2-я группа: гербарий растений – клевер красный и клевер люпиновидный
3-я группа: живые растения – агава американская и агава устрашающая
4-я группа: фотографии – медведь бурый и медведь белый

Ход работы:

Инструктивная карточка

1. Сравните предложенные объекты между собой. Опишите черты их сходства.
2. Сравните предложенные объекты между собой. Опишите черты отличия их друг от друга.
3. Сделайте вывод, ответив на вопрос: «Относятся ли данные организмы к одному или разным видам?» Свой ответ аргументируйте.

Тема 13 Теория эволюции органического мира

Тема 13.2 Изучение основных положений теории эволюции Ч. Дарвина

Тест

1. Причиной образования новых видов, по Дарвину, является:
 - а) борьба за существование,
 - б) постепенное расхождение в признаках у особей одного вида,
 - в) неограниченное размножение.
2. Естественным отбором называется:
 - а) борьба за существование,
 - б) выживание и размножение сильнейших особей,
 - в) выживание и размножение наиболее приспособленных особей.
3. В каком случае борьба за существование будет менее ожесточенной?
 - а) если на территории живет несколько разных видов,
 - б) если на территории живет один вид,
 - в) если на территории живут два близких вида.
4. По наследству от родителей потомству передаются:
 - а) только полезные признаки,
 - б) полезные и вредные признаки,
 - в) только признаки, приобретенные родителями в течение их жизни.
- 5) Значение теории Ч. Дарвина заключается в том, что он:
 - а) доказал факт существования эволюционного процесса,

б) доказал, что виды изменяются в ходе исторического развития,

в) выявил факторы, определяющие причины разнообразия и приспособленности видов.

Виды борьбы за существование

1 группа

Внутривидовая (между особями одного вида)

Межвидовая (между особями разных видов):

2 группа

Борьба с неблагоприятными условиями (высокие и низкие t , нехватка воды и пищи и т.д.):

Решите биологические задачи:

1. Подсчитано, что для потомства одного одуванчика через 10 лет потребовалась бы территория в 15 раз больше планеты. Но этого в природе не происходит. Почему? Какое положение эволюционного учения могут объяснить такое явление?

2. Луна – рыба мечет сразу до 300млн икринок, совершенно не проявляя заботу о потомстве. Плодовитость трехиглой колюшки от 60 до 80 икринок. Самка икринки откладывает в гнездо, построенное самцом из водорослей и охраняемое им. Как вы думаете, какая из этих видов рыб может сохраняться более длительное время? Используйте для объяснения определенные положения эволюционной теории.

После выполнения работы, студенты каждой группы анализируют результаты.

У каждой группы получились свои результаты, можно ли опираясь на них сделать общий вывод? **Обсуждение в группах.**

В борьбе за существование выживает сильнейший.

- Лев сильнее гиены, но это не значит, что он выживет.
- Мы считаем, что выживает наиболее приспособленный.
- В борьбе за существование побеждает тот, кто может конкурировать с особями своего вида и особями дру-

гих видов.

Вопросы во время выступления студентов:

1. Почему же ни одуванчики, ни мухи, ни кролики, ни какие – либо другие организмы не заполняют собой весь земной шар. Почему всем хватает места на Земле? (борьба за сущ.)
 2. Почему большая часть особей гибнет на различных этапах развития? (естеств. отбор)
 3. Почему не все потомки доживают до взрослого состояния? (конкуренция, гибель)
 4. Что может быть причиной их гибели? Что не хватает всем живым организмам для существования?(пищи, жизненного пространства, убежищ, мест размножения)
 5. Какой вывод из этих предположений делает Ч.Дарвин? (Многим особям не удается выжить и оставить потомство. В природе происходит борьба за существование)
 6. Что является следствием борьбы за существование?(отбор)
 7. Какие факторы объясняют эволюционные процессы по Ч.Дарвину? (изменчивость и наследственность, борьба за существование и естественный отбор)
-
1. Что помогло Ч Дарвину добиться успеха в создании теории эволюции?
 2. Что можно сказать об отношении человека к делу, который 20 лет жизни посвятил обработке материала, собранного в путешествии? (преданность делу)
 3. Какими качествами обладал Ч.Дарвин, как ученый? (терпение, сосредоточенность, имел позитивное мышление, уверенность в себе)

Тема 14. Проблема сущности жизни

Тема 14.3 Обсуждение концепции антропогенеза и роли социальных факторов.

Задание 1.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Ученые: Их вклад в науку:

1. К. Линней а) ввел термин «биология»;
2. Ж.Б. Ламарк б) ввел термин «генетика»;
- в) ввел бинарную номенклатуру в биологии;
- г) создал целостную эволюционную концепцию развития природы;
- д) разработал учение о естественном отборе.

Задание 2.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Формы искусственного Их сущность:
отбора:

1. Бессознательный а) выявление и сохранение лучших,
2. Сознательный соответствующих стандарту организмов;
- б) выбраковка организмов, не соответствующих требованиям, предъявляемым человеком;
- в) создание родительских пар, от которых можно ожидать получения потомства, обладающего желательными свойствами.

Задание 3.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Ученые: Их достижения:

1. С. Райт а) разработал математическое обоснование теории естественного отбора;
2. Р. Фишер б) разработал учение о микроэволюции;
3. Н.В. Тимофеев- в) сформулировал представления Ресовский о генетико-автоматических процессах в популяции;
4. Н.П. Дубинин г) изучал эволюцию групп организмов.

Задание 4.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Элементарные эволюционные факторы: Характеристики:

1. Дрейф генов а) направленный процесс;
2. Естественный отбор б) характерен для изолированных популяций;
- в) характерен для крупных, многочисленных популяций;
- г) не направленный процесс.

Задание 5.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Формы естественного Ученые, впервые отбора: описавшие их:

1. Движущий а) Дж. Симпсон;
2. Стабилизирующий б) С.С. Четвериков;
3. Дизруптивный в) Ч. Дарвин;
- г) Н.П. Дубинин;
- д) И.И. Шмальгаузен;
- е) Н.В. Тимофеев-Ресовский.

Задание 6.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩЕЕ СЛОВО.

Естественный отбор по признакам пола, называется
..... отбором.

Задание 7.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Признаки Вид человека

1. Время существования
1,5-0,5 млн. лет назад
2. 300 тыс.– 30 тыс. лет назад
3. Объем мозга 750-900 см³ А. Человек прямоходящий
4. Объем мозга 1400 см³ (архантроп)
5. Покатый лоб Б. Неандерталец (палеоантроп)
6. Массивные челюсти

Задание 8.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Способы видообразования: Характеристики:

1. Аллопатрическое а) в основе лежит пространственная изоляция;
2. Симпатрическое б) новый вид возникает внутри ареала исходного вида;
- в) в основе лежит сезонная изоляция;
- г) в основе лежит автополиплоидия;
- д) новый вид возникает из одной или группы смежных популяций, расположенных на периферии ареала исходного вида;
- е) в основе лежит аллополиплоидия.

Задание 9.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Эволюционные процессы: Их критерии:

1. Биологический прогресс а) уменьшение численности группы организмов;
2. Биологический регресс б) расширение ареала;
- в) уменьшение числа систематических групп в таксоне;
- г) сужение ареала;
- д) увеличение численности группы организмов;
- е) увеличение числа систематических групп в таксоне.

Задание 10.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Стадия развития гоминид: Представители:

1. Древние люди а) человек разумный;
2. Современный человек б) неандерталец;
3. Древнейшие люди в) человек умелый;
4. Ранние гоминиды г) человек прямоходящий;
- д) австралопитек грацильный.

Задание 11.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Гоминиды: Объем мозга:

1. Австралопитек грацильный а) 510-650 см³;
2. Австралопитек массивный б) 650 – 800 см³;
3. Человек разумный в) 1350 – 1440 см³;
4. Человек прямоходящий г) 900 – 1045 см³;
5. Человек умелый д) 660 – 800 см³;
6. Неандерталец е) 1350 см³.

Задание 12.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Русские названия Латинские названия

1. Человек разумный а) Homo habilis;
2. Человек прямоходящий б) Homo erectus;
3. Человек умелый в) Homo sapiens;
4. Человек будущего г) Homo futures.

Задание 13.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Представители рода Время появления на
Номо: Земле:

1. Кроманьонец а) 2-3 млн. лет назад;
2. Человек умелый б) 6-8 млн. лет назад;
3. Неандерталец в) 1,5-1,8 млн. лет назад;
4. Человек прямоходящий г) 40-250 тыс. лет назад;
- д) 40-50 тыс. лет назад;
- е) 15-20тыс. лет назад.

Задание 14.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Особенности строения: Доказательства эволюции:

1. Наличие хвоста
2. Аппендикс А. Атавизмы
3. Копчиковая кость
4. Густой волосяной покров на теле
5. Многососковость Б. Рудименты
6. Складка мигательной перепонки

Задание 15.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Характеристика: Виды естественного:
отбора отбора

1. Устраняются особи с установившейся нормой реакции
2. Сохраняются особи с новыми А. Движущий признаками
3. Устраняются особи с отклонением от нормы реакции Б. Стабилизирующий.
4. Проявляется в новых

условиях среды

Задание 16.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Характеристика: Направление эволюции:

1. Крупные эволюционные изменения
2. Исчезновения ряда органов А. Ароморфоз
3. Общий подъем организации
4. Упрощение организации Б. Общая дегенерация
5. Переход к паразитическому образу жизни

Задание 17.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Примеры: Виды доказательств эволюции:

1. Усы таракана и рыбы сома
2. Чешуя ящерицы и перо птицы А. Гомологичные органы
3. Глаза осьминога и собаки
4. Зубы акулы и кошки
5. Нос обезьяны и хобот слона Б. Аналогичные органы
6. Когти кошки и ногти обезьяны

Задание 18.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Признаки: Критерии вида:

1. Сходство внешнего А. Генетический. строения особей
2. Каждый вид имеет свой кариотип
3. Сходство внутреннего Б. Морфологический строения органов
4. Сходство в структуре наследственного материала

Задание 19.

УКАЖИТЕ ОШИБКИ.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИИ.

1. популяционный ареал;
2. численность популяции;
3. распределение генов в популяции;
4. половая структура популяции;
5. распределение фенотипов в популяции;
6. возрастная структура популяции.

Задание 20.

УКАЖИТЕ ОШИБКИ.

К ДРЕВНЕЙШИМ ЛЮДЯМ ОТНОСЯТ:

1. питекантроп;

2. синантроп;
3. гейдельбергский человек;
4. австралопитек афарский;
5. австралопитек бойса;
6. неандерталец.

Задание 21.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

К ФОРМАМ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА ОТНОСИТСЯ:

1. движущий отбор;
2. стабилизирующий отбор;
3. дизруптивный отбор;
4. все вышеперечисленное.

Задание 22.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

РЕЗУЛЬТАТОМ ДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОТБОРА ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) признаки костромской породы коров;
- 2) способность бактерий выделять антибиотики;
- 3) способность дрожжей вызывать спиртовое брожение;
- 4) способность плодов созревать в этиленовых камерах.

Задание 23.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

НАИБОЛЬШЕЕ СХОДСТВО С ЧЕЛОВЕКОМ, ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯН, ИМЕЕТ:

1. горилла;
2. гиббон;
3. орангутан;
4. шимпанзе.

Задание 24.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

ДЛЯ ИДЕАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ХАРАКТЕРНО:

1. отсутствие эволюции;
2. замедленная скорость эволюции;
3. высокая скорость эволюции.

Задание 25.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

ВРЕМЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОТРЯДА ПРИМАТЫ:

1. 75 млн. лет назад;
2. 150 млн. лет назад;
3. 25 млн. лет назад;
4. 100 млн. лет назад.

Задание 26.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

КОМУ ПРИНАДЛЕЖАТ ОРУДИЯ ОЛДУВАЙСКОЙ ЭПОХИ:
(ПЕРВЫЕ ПРИМИТИВНЫЕ ОРУДИЯ ТРУДА):

1. классическому австралопитеку;
2. неандертальцу;

3. человеку умелому;
4. кроманьонцу.

Задание 27.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

АВСТРАЛОПИТЕКИ И ПЕРВЫЕ ЛЮДИ ВОЗНИКЛИ В:

1. Южной Африке;
2. Восточной Африке;
3. Южной Азии;
4. Юго-восточной Африке.

Задание 28.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

САМЫМ ДРЕВНИМ (2,5—1,5 МЛН. ЛЕТ НАЗАД) ВИДОМ РОДА НОМО БЫЛ:

- 1) австралопитек могучий;
- 2) человек умелый;
- 3) человек прямоходящий;
- 4) неандерталец.

Задание 29.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

К СОЦИАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА НЕ ОТНОСИТСЯ:

1. речь;
2. трудовая деятельность;
3. общественный образ жизни;
4. борьба с неблагоприятными условиями среды.

Задание 30.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

СОГЛАСНО ПРЕДСТАВЛЕНИЯМ КРЕАЦИОНИСТОВ:

1. жизнь занесена на Землю из космоса;
2. жизнь возникла на Земле из неживой материи;
3. жизнь создана Богом;
4. живое постоянно само зарождается из неживой материи и в настоящее время.

Задание 31.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

СОГЛАСНО ТЕОРИИ Ж.-Б. ЛАМАРКА ПРОГРЕССИВНОЕ УСЛОЖНЕНИЕ ФОРМ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ:

1. градаций;
2. упражнения или не упражнения органов;
3. действия естественного отбора;
4. множественных актов творения Богом.

Задание 32.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ — ЭТО:

1. соперничество между особями одного вида;
2. соперничество и борьба между представителями разных видов;
3. борьба и противостояние условиям окружающей среды;
4. все вышеперечисленное.

Задание 33.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
ОСНОВНОЙ ЕДИНИЦЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ПО ДАРВИНУ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. особь;
2. популяция;
3. вид;
4. биоценоз.

Задание 34.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
СОГЛАСНО СОВРЕМЕННЫМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯМ
ОСНОВНОЙ ЕДИНИЦЕЙ ЭВОЛЮЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. особь;
2. популяция;
3. вид;
4. биоценоз.

Задание 35.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
К ВОЗНИКНОВЕНИЮ СРАЗУ БОЛЬШОГО МНОГООБРАЗИЯ
ФОРМ — ПОЛИМОРФИЗМУ, ПРИВОДИТ:

1. движущий отбор;
2. стабилизирующий отбор;
3. разрывающий (дизруптивный) отбор;
4. ни одна из вышеперечисленных форм.

Задание 36.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.
ДРЕЙФ ГЕНОВ — ЭТО:

1. свободное скрещивание особей в популяции;
2. спонтанное изменение частоты аллелей в большую или меньшую сторону;
3. миграции особей, обогащающих генофонд популяции;
4. колебание численности особей в популяции.

Задание 37.

УКАЖИТЕ ПРИМЕРЫ ОБЩЕЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ.

- А. отсутствие органов пищеварительной системы у ленточных червей;
- Б. отсутствие крыльев у кузнечика;
- В. отсутствие органов зрения у бычьего цепня;
- Г. редукция хорды у взрослой формы асцидии;
- Д. наличие ползучего стебля земляники;
- Е. отсутствие конечностей у змей.

Задание 38.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ
ЖИВЫХ СУЩЕСТВ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- А. Складывается в историческом процессе развития жизни.
- Б. Заключается в несоответствии строения органов живого организма и выполняемых им функций.
- В. Проявляется в гармонии между морфологией, физиологией,

поведением организмов и средой их обитания.

Г. Формируется в результате действия в природе естественного отбора.

Д. Формируется в результате действия искусственного отбора.

Задание 39.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

К ФАКТОРАМ ЭВОЛЮЦИИ ОТНОСЯТСЯ:

А. Изменчивость организмов.

Б. Естественный отбор.

В. Внутреннее стремление к совершенствованию.

Г. Упражнение и не упражнение органов.

Д. Миграции.

Е. Борьба за существование.

Задание 40.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

КАКИЕ ПРИЗНАКИ В СТРОЕНИИ СКЕЛЕТА
МЛЕКОПИТАЮЩИХ НЕ ХАРАКТЕРНЫ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА:

А. Прямой позвоночник без изгибов.

Б. Грудная клетка, сплюснутая в спинно-брюшном направлении.

В. Грудная клетка, сплюснутая с боков.

Г. Позвоночник S-образной формы.

Д. Сводчатая стопа.

Е. Массивный лицевой отдел черепа.

Задание 41.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

В СВЯЗИ С ПРЯМОХОЖДЕНИЕМ У ЧЕЛОВЕКА
ПОЯВЛЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ОСОБЕННОСТИ:

А. Увеличение скорости передвижения.

Б. Стопа приобретает сводчатую форму.

В. Большой палец верхней конечности противопоставит
остальным.

Г. Тазовые кости образуют тупой угол между собой.

Д. Мозговой отдел черепа меньше лицевого.

Е. Уменьшается волосяной покров.

Задание 42.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

УСТАНОВИТЕ ЛОГИЧЕСКУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
ПОЯВЛЕНИЯ В ЭВОЛЮЦИИ ГОМИНИД ОПРЕДЕЛЕННЫХ
ВИДОВ:

А. архантропы;

Б. австралопитеки;

В. палеоантропы;

Г. человек умелый;

Д. неантроп.

Тема 15.2 Обзор экологических факторов в различных регионах.

Разработка интеллектуальной технологии исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона

Тема 16 Основные составляющие экосистемы

Тема 16.4 Исследование пищевых цепей в различных регионах.

Решение задач на составление и анализ цепей питания

1. Закончите предложения

Последовательность организмов, в которой происходит поэтапный перенос вещества и энергии от источника (предыдущего звена) к потребителю (последующему звену), называется *трофической цепью*.

Совокупность организмов, которые в зависимости от способа их питания и вида корма составляют определенное звено пищевой цепи, называется *трофическим уровнем*.

2. Определите правильно составленную пастбищную цепь питания

травы → кузнечик → лягушка → уж;

3. Составьте пищевую цепь из следующих обитателей лесного сообщества: гусеницы, синицы, дубы, коршуны

Дубы → гусеницы → синицы → коршуны.

4. Определите функциональную роль в экосистеме следующих организмов

а) аскарида; б) волк; в) гнилостная бактерия; г) дятел; д) жук-навозник; е) жук-олень; ж) ель; з) клещ; и) подосиновик; к) сосна; л) сосновая пяденица; м) хлорелла; н) ястреб.

- Продуценты: *ж, к, м*;
- Консументы: *б, г, з, е, л, и, а*;
- Редуценты: *в, д, з*;

Составьте цепь питания из пяти трофических уровней, выбрав необходимые организмы из приведенного выше перечня.

Сосна → сосновая пяденица → дятел → ястреб → клещ.

5. Составьте две цепи питания из предложенного перечня организмов: белка, лягушка, ель, бабочка, куница, змея, стрекоза, чертополох, уж

- *Чертополох → стрекоза → лягушка → уж → змея*
- *Ель → белка → куница*

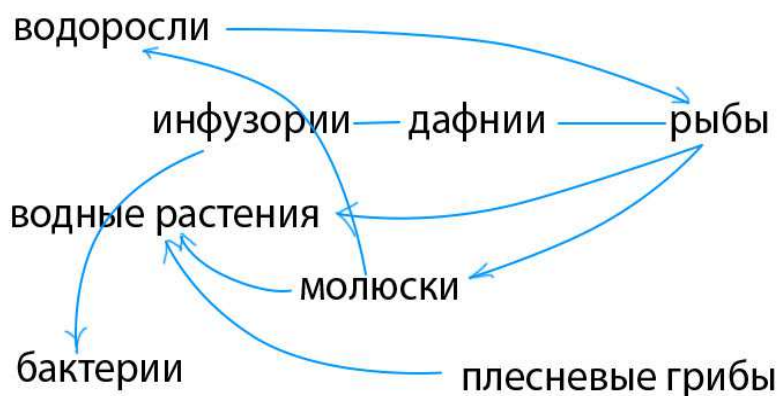
6. Дополните схемы следующих цепей питания

- а) тимopheевка луговая → бабочка → лягушка → змея;
- б) опавшая листва → червь → грибы → бактерии.

К какому типу относятся эти цепи питания?

- а) пастбищная цепь питания
- б) детритная цепь питания

7. Составьте сеть питания организмов, обитающих в школьном аквариуме. Объясните, почему исключение из этой системы моллюсков и инфузорий приведет к резкому



нарушению ее равновесия

Если исключить моллюсков из цепочки, начнут вымирать рыбы, а дафнии неограниченно размножаться. Если исключить инфузории, начнут вымирать дафнии, рыбы и моллюски, а бактерии будут размножаться без сдерживающих факторов.

Тема 17 Взаимосвязь человека, природы и общества. Проблемы устойчивого развития биосферы

Тема 17.2 Человек и окружающая среда.

Дискуссионная карта

Дискуссионный вопрос

Верно ли утверждение, что «Человек- царь природы»?

Согласны ли вы с данным утверждением?

Выскажите свое мнение.

Тема 17.3 Мир живых организмов

Сочинение-эссе на тему.

3. ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов к итоговой аттестации

(другие формы контроля, зачет)

1. Основные методы познания.
2. Причины развития естественных наук.
3. Этапы процесса естественнонаучного познания.
4. Фундаментальные науки.
5. Общие, частные и прикладные науки.
6. Шкала масштабов мира.
7. Системы единиц, доли единиц.
8. Кинематика. Скорость, ускорение.
9. Динамика. Законы Ньютона.
10. Закон сохранения импульса.
11. Закон всемирного тяготения.
12. Законы Кеплера.
13. Закон сохранения момента количества движения.
14. Центр масс.
15. Кинетическая и потенциальная энергия.
16. Закон сохранения энергии.
17. Теория относительности Эйнштейна.
18. Масса. Эквивалентность массы и энергии.
19. Планеты Солнечной системы.
20. Астероиды и кометы.
21. Луна и Земля.
22. Солнце.
23. Строение атома.
24. Свойства ядер. Синтез и деление. Термоядерный синтез.
25. Химический элемент. Порядковый номер. Атомная масса.
26. Химическая реакция. Молекулы и ионы. Радикалы.
27. Химические формулы и уравнения. Стехиометрические коэффициенты.
28. Строение электронных оболочек атомов.
29. Распределение электронов по орбиталям.
30. Периодический закон.
31. Электронные формулы элементов.
32. Химические связи.
33. Звезды. Межзвездные пространства.
34. Глобулы. Превращение в звезду.
35. Термоядерная реакция.
36. Термоядерное горение водорода. Судьба звезд.
37. Крабовидная туманность.
38. Гравитационный радиус.
39. Черные дыры. Гравитационный коллапс.
40. Галактика Млечный Путь.
41. Виды галактик. Галактика Андромеды.

42. Парадоксы бесконечности.
43. Фотометрический парадокс.
44. Гравитационный парадокс.
45. Термодинамический парадокс.
46. Законы термодинамики. Энтропия.
47. Красное смещение. Эффект Доплера.
48. Черный ящик. Расширяющаяся Вселенная.
49. Принцип эквивалентности.
50. Тяготение и пространство.
51. Движение в искривленном пространстве.
52. Закон Хаббла. Возраст Вселенной. Горизонт видимости.
53. Большой взрыв.
54. Реликтовое излучение. Судьба Вселенной.
55. Основные положения клеточной теории.
56. Вещества в составе клетки.
57. Строение клетки.
58. Основные функции компонентов клетки.
59. Метаболизм, роль ферментов.
60. Молекула ДНК.
61. Генетический код.
62. Биосинтез белка.
63. Деление клетки.
64. Одноклеточные и многоклеточные организмы.
65. Вирусы. Профилактика и лечение вирусных заболеваний.
66. Размножение организмов. Гаметы и их строение.
67. Оплодотворение.
68. Онтогенез. Наследственность и изменчивость.
69. Теория наследственности.
70. Причины наследственных изменений.
71. Мутагены и мутации.
72. Влияние на организм человека.
73. Биотехнологии. Генная и клеточная инженерия.
74. Клонирование.
75. Биоэтика.
76. Систематика.
77. Критерии вида.
78. Устойчивость и изменчивость.
79. Популяция.
80. Генофонд.
81. Теория Ч. Дарвина. Формы борьбы за существование.
82. Результат эволюции.
83. Искусственный отбор, селекция.
84. Гипотезы происхождения жизни.

85. Происхождение и эволюция человека.
86. Виды экологических факторов.
87. Приспособление организмов.
88. Экосистема.
89. Характеристики видовой и пространственной структуры экосистемы.
90. Пищевые цепи.
91. Саморегуляция в экосистемах.
92. Круговорот веществ и превращение энергии.
93. Агробиоценоз.
94. Биосфера.
95. Роль живого вещества в круговороте веществ в биосфере.
96. Основные положения учения В.И. Вернадского.
97. Влияние деятельности человека на изменения в биосфере.
98. Ресурсосбережение.
99. Базовые элементы устойчивого развития биосферы.
100. Синергетика.

4. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

1. Петелин, А.Л.; Гаева, Т.Н.; Бреннер, А.Л. Естествознание: учебник / - М.; ФОРУМ, 2014. – 256 с.: ил. – (Профессиональное образование).
2. Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания : учебник / Г.И. Рузавин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 304 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115396>
3. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания : учебник, 12-е изд., перераб. и доп. – М. : Директ-Медиа, 2014
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229405>

Дополнительные источники

1. Грушевицкая, Т.Г. Садохин А.П. Концепции современного естествознания : учебное пособие. - М. : Директ-Медиа, 2014
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210672>
2. Тулинов, В.Ф. Концепции современного естествознания : учебник, 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и Ко, 2014
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254014>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	http://ecoportal.su/	Материалы по экологическому положению в России

2.	http://астрономия.рф/	Всероссийский астрономический портал
----	---	--------------------------------------

