

О.И. Громцева

УМК

Контрольные и самостоятельные работы по физике

К учебнику А.В. Перышкина,
Е.М. Гутник «Физика. 9 класс»

- ♦ Содержат задания разных уровней сложности для эффективного текущего и итогового контроля
- ♦ Соответствуют образовательному стандарту
- ♦ Способствуют своевременному выявлению пробелов в знаниях
- ♦ Соответствуют содержанию и структуре учебника

9

класс



Учебно-методический комплект

О.И. Громцева

Контрольные и самостоятельные работы по физике

К учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник
«Физика. 9 класс»
(М.: «Дрофа»)

9 класс

*Рекомендовано
Российской Академией Образования*

Издательство
«ЭКЗАМЕН»
МОСКВА • 2010

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22
Г87

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображение учебника «Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. — М.: Дрофа» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Громцева, О.И.

Г87 Контрольные и самостоятельные работы по физике. 9 класс: к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс» / О.И. Громцева. — М.: Издательство «Экзамен», 2010. — 159, [1] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-02802-4

Данное пособие предназначено для проверки знаний учащихся по курсу физики 9 класса. Оно ориентировано на учебник А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс» и содержит контрольные работы в тестовой форме по всем темам, изучаемым в 9 классе, а также самостоятельные работы к каждому параграфу.

Контрольные работы даются в четырех вариантах, а каждый вариант включает задачи трех уровней, что соответствует формам заданий, применяемым в ЕГЭ.

Пособие поможет оперативно выявить пробелы в знаниях и адресовано как учителям физики, так и учащимся для самоконтроля.

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22

Формат 70х100/16. Гарнитура «Таймс». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,78.
Усл. печ. л. 13. Тираж 10 000 экз. Заказ № 16384.

ISBN 978-5-377-02802-4

© Громцева О.И., 2010
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2010

Оглавление

Глава I. Законы взаимодействия и движения тел	8
Кинематика	8
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	8
СР-1. Перемещение	8
Вариант № 1	8
Вариант № 2	8
СР-2. Определение координаты движущегося тела	10
Вариант № 1	10
Вариант № 2	10
СР-3. Перемещение при прямолинейном равномерном движении	11
Вариант № 1	11
Вариант № 2	11
СР-4. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	12
Вариант № 1	12
Вариант № 2	12
СР-5. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости	13
Вариант № 1	13
Вариант № 2	13
СР-6. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении	15
Вариант № 1	15
Вариант № 2	15
СР-7. Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости	16
Вариант № 1	16
Вариант № 2	16
СР-8. Путь в n-ю секунду	17
Вариант № 1	17
Вариант № 2	17
СР-9. Относительность движения	18
Вариант № 1	18
Вариант № 2	18
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	19
Вариант № 1	19
Вариант № 2	22
Вариант № 3	25
Вариант № 4	28
Динамика	31
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	31
СР-10. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	31
Вариант № 1	31
Вариант № 2	31
СР-11. Второй закон Ньютона	33
Вариант № 1	33
Вариант № 2	33

CP-12. Третий закон Ньютона	34
Вариант № 1	34
Вариант № 2	34
CP-13. Свободное падение	35
Вариант № 1	35
Вариант № 2	35
CP-14. Движение тела, брошенного вертикально вверх	36
Вариант № 1	36
Вариант № 2	36
CP-15. Закон всемирного тяготения	37
Вариант № 1	37
Вариант № 2	37
CP-16. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	38
Вариант № 1	38
Вариант № 2	38
CP-17. Сила тяжести (повторение)	39
Вариант № 1	39
Вариант № 2	39
CP-18. Сила упругости (повторение)	40
Вариант № 1	40
Вариант № 2	40
CP-19. Вес (повторение)	42
Вариант № 1	42
Вариант № 2	42
CP-20. Сила трения скольжения (повторение)	43
Вариант № 1	43
Вариант № 2	43
CP-21. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью	44
Вариант № 1	44
Вариант № 2	44
CP-22. Искусственные спутники Земли	45
Вариант № 1	45
Вариант № 2	45
CP-23. Импульс тела	46
Вариант № 1	46
Вариант № 2	46
CP-24. Закон сохранения импульса	47
Вариант № 1	47
Вариант № 2	47
CP-25. Реактивное движение. Ракеты	48
Вариант № 1	48
Вариант № 2	48
CP-26. Механическая энергия. Ее виды (повторение)	50
Вариант № 1	50
Вариант № 2	50

CP-27. Закон сохранения механической энергии	51
Вариант № 1	51
Вариант № 2	51
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	52
Вариант № 1	52
Вариант № 2	55
Вариант № 3	58
Вариант № 4	61
Глава II. Механические колебания и волны. Звук	64
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	64
CP-28. Величины, характеризующие колебательное движение.	
Гармонические колебания	64
Вариант № 1	64
Вариант № 2	64
CP-29. Превращение энергии при колебательном движении.	
Затухающие колебания	65
Вариант № 1	65
Вариант № 2	65
CP-30. Вынужденные колебания. Резонанс	66
Вариант № 1	66
Вариант № 2	66
CP-31. Распространение колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны	67
Вариант № 1	67
Вариант № 2	67
CP-32. Длина волны. Скорость распространения волн	68
Вариант № 1	68
Вариант № 2	68
CP-33. Источники звука. Звуковые колебания. Высота и тембр звука.	
Громкость звука. Распространение звука	69
Вариант № 1	69
Вариант № 2	69
CP-34. Звуковые волны. Скорость звука	70
Вариант № 1	70
Вариант № 2	70
CP-35. Отражение звука. Эхо	71
Вариант № 1	71
Вариант № 2	71
CP-36. Звуковой резонанс. Интерференция звука	72
Вариант № 1	72
Вариант № 2	72
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	73
Вариант № 1	73
Вариант № 2	76
Вариант № 3	79
Вариант № 4	82

Глава III. Электромагнитное поле	85
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	85
CP-37. Магнитное поле и его графическое изображение	85
Вариант № 1	85
Вариант № 2	86
CP-38. Неоднородное и однородное магнитное поле	87
Вариант № 1	87
Вариант № 2	87
CP-39. Направление тока и направление линий его магнитного поля.....	88
Вариант № 1	88
Вариант № 2	88
CP-40. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки	89
Вариант № 1	89
Вариант № 2	90
ССР-41. Индукция магнитного поля.....	91
Вариант № 1	91
Вариант № 2	91
CP-42. Магнитный поток	92
Вариант № 1	92
Вариант № 2	93
CP-43. Явление электромагнитной индукции.	94
Вариант № 1	94
Вариант № 2	94
CP-44. Направление индукционного тока. Правило Ленца.....	96
Вариант № 1	96
Вариант № 2	97
CP-45. Явление самоиндукции	98
Вариант № 1	98
Вариант № 2	98
CP-46. Получение и передача переменного тока. Трансформатор.....	99
Вариант № 1	99
Вариант № 2	99
CP-47. Электромагнитное поле	100
Вариант № 1	100
Вариант № 2	100
ССР-48. Электромагнитные волны	101
Вариант № 1	101
Вариант № 2	101
CP-49. Конденсатор.....	103
Вариант № 1	103
Вариант № 2	103
CP-50. Батареи конденсаторов	104
Вариант № 1	104
Вариант № 2	104
CP-51. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний.....	105
Вариант № 1	105
Вариант № 2	105

CP-52. Интерференция света. Электромагнитная природа света	106
Вариант № 1	106
Вариант № 2	106
CP-53. Преломление света	107
Вариант № 1	107
Вариант № 2	107
CP-54. Физический смысл показателя преломления	108
Вариант № 1	108
Вариант № 2	108
CP-55. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. Спектральный анализ	109
Вариант № 1	109
Вариант № 2	109
CP-56. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров	111
Вариант № 1	111
Вариант № 2	111
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	112
Вариант № 1	112
Вариант № 2	116
Вариант № 3	120
Вариант № 4	124
Глава IV. Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер	128
CP-57. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов ...	128
Вариант № 1	128
Вариант № 2	128
CP-58. Модели атомов. Опыт Резерфорда. Состав атомного ядра. Массовое число. Зарядовое число	129
Вариант № 1	129
Вариант № 2	129
CP-59. Изотопы. Альфа- и бета-распад. Правило смещения	131
Вариант № 1	131
Вариант № 2	131
CP-60. Ядерные реакции	132
Вариант № 1	132
Вариант № 2	132
CP-61. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс	133
Вариант № 1	133
Вариант № 2	133
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	134
Вариант № 1	134
Вариант № 2	137
Вариант № 3	140
Вариант № 4	143
ОТВЕТЫ	146

Глава I. ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ

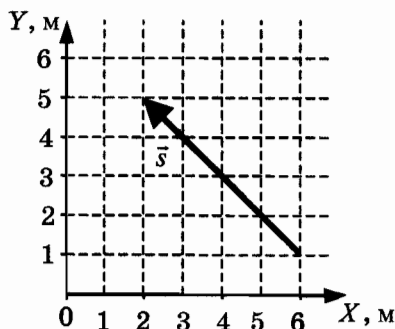
КИНЕМАТИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-1. Перемещение

ВАРИАНТ № 1

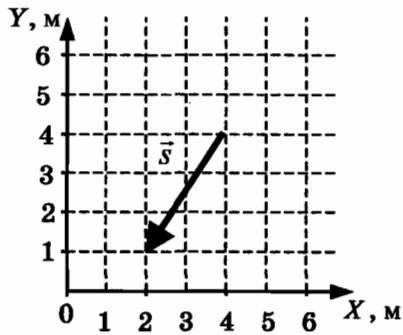
1. Стул передвинули сначала на 6 м, а затем еще на 8 м. Чему равен пройденный путь?
2. Самолет пролетел по прямой 300 км, затем повернул под прямым углом и пролетел еще 400 км. Чему равен модуль вектора перемещения?
3. Определите проекцию вектора перемещения на ось Ox .



ВАРИАНТ № 2

1. Стрела, выпущенная вертикально вверх, достигла максимальной высоты 15 м и упала на то же место, откуда была выпущена. Чему равен модуль ее перемещения?

2. Самолет пролетел по прямой 600 км, затем повернул под прямым углом и пролетел 800 км. Определите путь самолета.
3. Определите проекцию вектора перемещения на ось OY .



СР-2. Определение координаты движущегося тела

ВАРИАНТ № 1

1. Тело переместилось из точки A с координатой $x_A = 26$ м в точку B с координатой $x_B = -4$ м. Определите проекцию перемещения тела на ось OX .
2. Материальная точка движется из пункта A в пункт B с координатой $x_B = 5$ м. Определите координату пункта A , если проекция перемещения точки на ось OX равна $s_x = 9$ м.
3. От автостанции с интервалом 0,5 мин в одном направлении выехали автобус, а затем автомобиль, скорости которых, соответственно, 10 м/с и 20 м/с. На каком расстоянии от автостанции автомобиль догонит автобус?

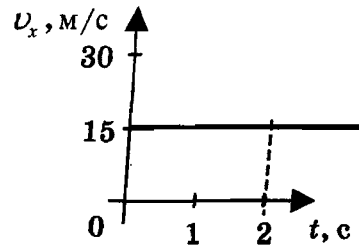
ВАРИАНТ № 2

1. Тело переместилось из точки A с координатой $x_A = -24$ м в точку B с координатой $x_B = 14$ м. Определите проекцию перемещения тела на ось OX .
2. Поезд движется из пункта A с координатой $x_A = -435$ км в пункт B . Определите координату пункта B , если проекция перемещения точки на ось OX равна $s_x = 165$ км.
3. Мимо светофора проследовал товарный поезд со скоростью 10 м/с. Через полчаса мимо того же светофора в том же направлении проследовал экспресс, скорость которого в 1,5 раза больше, чем у товарного поезда. На каком расстоянии от светофора экспресс нагонит товарный поезд?

СР-3. Перемещение при прямолинейном равномерном движении

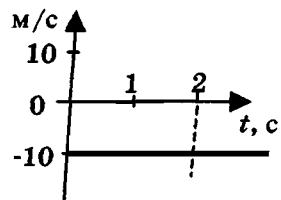
ВАРИАНТ № 1

1. Скорость акулы равна $8,3$ м/с, а скорость дельфина — 72 км/ч. Кто из них имеет большую скорость?
2. Гонимый автомобиль может достигать скорости 220 км/ч. За какое время такой автомобиль преодолет 500 м?
3. Тело движется вдоль оси OX . Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Определите путь, пройденный телом за 2 с.



ВАРИАНТ № 2

1. Скорость иглохвостого стрижа равна 180 км/ч, а скорость сокола-сапсана — 4800 м/мин. Кто из них имеет большую скорость?
2. Вертолет Ми-8 достигает скорости 250 км/ч. Сколько минут он затратит на перелет между двумя населенными пунктами, расположенными на расстоянии 50 км?
3. Тело движется вдоль оси OX . Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Определите путь, пройденный телом за 2 с.



**СР-4. Прямолинейное равноускоренное движение.
Ускорение**

ВАРИАНТ № 1

1. Санки равноускоренно съехали со снежной горки. Их скорость в конце спуска 12 м/с . Время спуска 6 с . С каким ускорением происходило движение, если спуск начинался из состояния покоя?
2. Лыжник скатывается с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость лыжника увеличилась на $7,5 \text{ м/с}$. Ускорение лыжника $0,5 \text{ м/с}^2$. Сколько времени длится спуск?
3. Мотоцикл, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Какую скорость приобретет мотоцикл через 4 с ?

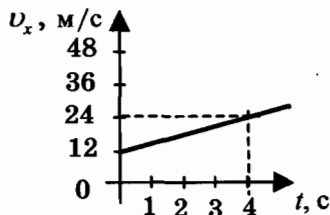
ВАРИАНТ № 2

1. Санки съехали с одной горки и въехали на другую. Во время подъема на горку скорость санок, двигавшихся прямолинейно и равноускоренно, за 4 с изменилась от 12 м/с до 2 м/с . Определите модуль ускорения.
2. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $1,6 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 11 м/с до 19 м/с ?
3. Лыжник начинает спускаться с горы, имея скорость 4 м/с . Время спуска 30 с . Ускорение лыжника при спуске постоянно и равно $0,5 \text{ м/с}^2$. Какова скорость лыжника в конце спуска?

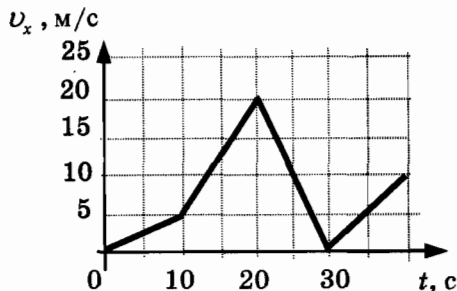
СР-5. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости

ВАРИАНТ № 1

1. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с^2 . Определите скорость автомобиля в конце 7 с .
2. Пользуясь графиком зависимости проекции скорости от времени $v_x(t)$, определите проекцию ускорения автобуса на ось OX .



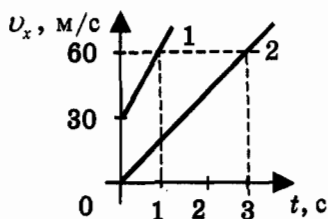
3. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость проекции скорости автомобиля от времени. Определите проекцию максимального ускорения автомобиля.



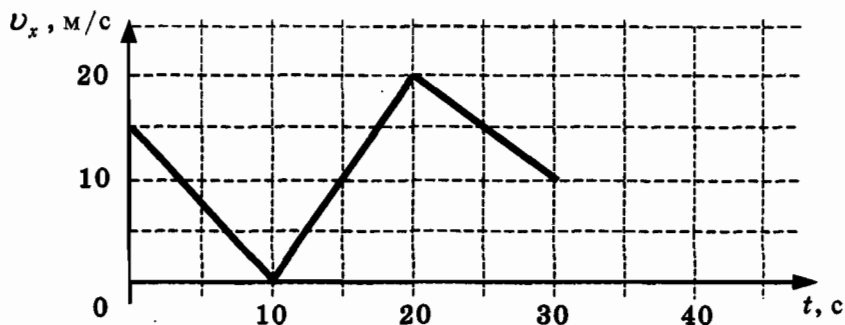
ВАРИАНТ № 2

1. Велосипедист движется под уклон с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Какую скорость приобретет велосипедист через 12 с , если его начальная скорость была 4 м/с ?

2. Пользуясь графиком зависимости проекции скорости от времени $v_x(t)$ для двух тел, определите, во сколько раз ускорение первого тела больше ускорения второго.



3. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость проекции скорости автомобиля от времени. Определите модуль ускорения автомобиля в момент времени 15 с.

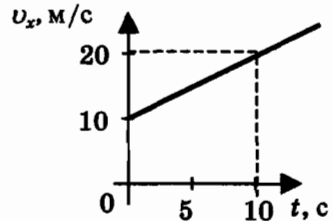


СР-6. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении

ВАРИАНТ № 1

1. Лыжник съехал с горки за 6 с, двигаясь с постоянным ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость лыжника была равна 5 м/с .
2. Подъезжая к станции, поезд тормозит в течение 20 с. Определите тормозной путь поезда, если его начальная скорость равна 72 км/ч .

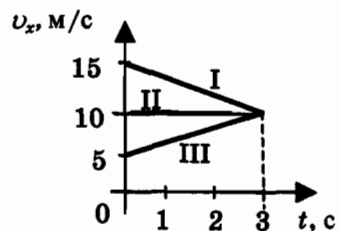
3. Тело движется по оси OX . Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Определите путь, пройденный телом за 10 с.



ВАРИАНТ № 2

1. Вагонетка, имеющая скорость $7,2 \text{ км/ч}$, начинает двигаться с ускорением $0,25 \text{ м/с}^2$. На каком расстоянии окажется вагонетка через 20 с?
2. Поезд, подходя к станции, тормозит с ускорением $(-0,5 \text{ м/с}^2)$. Определите тормозной путь, если за 10 с до остановки скорость поезда была 36 км/ч .

3. На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости от времени трех тел, движущихся прямолинейно. Какое из этих тел за 3 с прошло наименьший путь?



СР-7. Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости

ВАРИАНТ № 1

1. Во время игры девочка побежала прямолинейно с постоянным ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Определите ее путь за первые 5 с.
2. К. Э. Циолковский в книге «Вне Земли», описывая полет ракеты, отмечал, что через 10 с после старта ракета находилась на расстоянии 5 км от поверхности Земли. С каким ускорением двигалась ракета?
3. За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 , пройдет путь 400 м?

ВАРИАНТ № 2

1. Вагонетка движется из состояния покоя с ускорением $0,25 \text{ м/с}^2$. На каком расстоянии окажется вагонетка через 20 с?
2. Тело соскальзывает по наклонной плоскости, проходя за 10 с путь 2 м. Начальная скорость тела равна нулю. Определите модуль ускорения тела.
3. Поезд, отойдя от станции, прошел путь 562,5 м. Сколько времени потребовалось для этого, если он двигался с ускорением 5 м/с^2 ?

СР-8. Путь в n -ю секунду

ВАРИАНТ № 1

1. Покоящееся тело начинает движение с постоянным ускорением 4 м/с^2 . Какой путь тело пройдет за пятую секунду?
2. Автомобиль начинает движение из состояния покоя и проходит за четвертую секунду $3,5 \text{ м}$. С каким ускорением происходит движение?
3. Тело, двигаясь равноускоренно, в течение пятой секунды от начала движения прошло путь 45 м . Какой путь оно пройдет за 10 с от начала движения?

ВАРИАНТ № 2

1. Автомобиль начинает движение из состояния покоя. Какой путь пройдет автомобиль за третью секунду, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 ?
2. Тело, двигаясь из состояния покоя, за пятую секунду прошло путь 27 м . С каким ускорением происходило движение?
3. Поезд начинает движение из состояния покоя и проходит за четвертую секунду 14 м . Какой путь пройдет тело за первые 10 с ?

СР-9. Относительность движения

ВАРИАНТ № 1

1. Моторная лодка движется против течения реки со скоростью 5 м/с относительно берега, а в стоячей воде — со скоростью 8 м/с. Чему равна скорость течения реки?
2. Плот спускается равномерно прямолинейно по реке. Скорость плота относительно берега 3 км/ч. Человек идет по плоту со скоростью 4 км/ч в направлении его движения. Определите скорость человека относительно берега.
3. Пассажир стоит у окна поезда, идущего со скоростью 15 м/с. Сколько времени он будет видеть проходящий мимо встречный поезд, скорость которого 10 м/с, а длина 150 м?

ВАРИАНТ № 2

1. При движении моторной лодки по течению ее скорость относительно берега 10 м/с, а при движении против течения 6 м/с. Определите скорость лодки в стоячей воде.
2. Человек бежит со скоростью 5 м/с относительно палубы теплохода в направлении, противоположном направлению движения теплохода. Определите скорость человека относительно берега, если скорость теплохода 54 км/ч.
3. Товарный поезд длиной 630 м и экспресс длиной 120 м идут по параллельным путям в одном направлении со скоростями 54 км/ч и 90 км/ч соответственно. В течение какого времени экспресс будет обгонять товарный поезд?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

Уровень А

1. Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только слона
- 2) только мухи
- 3) и слона, и мухи в разных исследованиях
- 4) ни слона, ни мухи, поскольку это живые существа

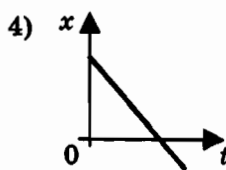
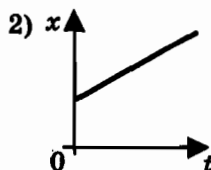
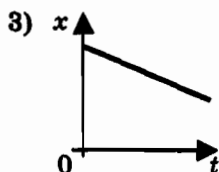
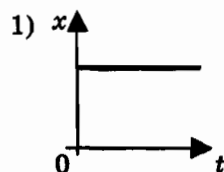
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

2. Вертолет Ми-8 достигает скорости 250 км/ч. Какое время он затратит на перелет между двумя населенными пунктами, расположенными на расстоянии 100 км?

- 1) 0,25 с
- 2) 0,4 с
- 3) 2,5 с
- 4) 1440 с

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

3. На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси Ox . Какое из тел движется с наибольшей по модулю скоростью?



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Велосипедист съезжает с горки, двигаясь прямолинейно и равноускоренно. За время спуска скорость велосипедиста увеличилась на 10 м/с. Ускорение велосипедиста $0,5 \text{ м/с}^2$. Сколько времени длится спуск?

- 1) 0,05 с 3) 5 с
2) 2 с 4) 20 с

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

5. Лыжник съехал с горки за 6 с, двигаясь с постоянным ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость лыжника была равна 18 км/ч.

- 1) 39 м 3) 117 м
2) 108 м 4) 300 м

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Моторная лодка движется по течению реки со скоростью 5 м/с относительно берега, а в стоячей воде — со скоростью 3 м/с. Чему равна скорость течения реки?

- 1) 1 м/с 3) 2 м/с
2) 1,5 м/с 4) 3,5 м/с

Уровень В

<input checked="" type="checkbox"/>	
А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Ускорение
- Б) Скорость при равномерном прямолинейном движении
- В) Проекция перемещения при равноускоренном прямолинейном движении

ФОРМУЛЫ

- 1) $v_{0x} + a_x t$
- 2) $\frac{s}{t}$
- 3) $v \cdot t$
- 4) $\frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$
- 5) $v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

А	Б	В

Уровень С

8. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в 3 раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.
9. Из населенных пунктов А и В, расположенных вдоль шоссе на расстоянии 3 км друг от друга, в одном направлении одновременно начали движение велосипедист и пешеход. Велосипедист движется из пункта А со скоростью 15 км/ч, а пешеход со скоростью 5 км/ч. Определите, на каком расстоянии от пункта А велосипедист догонит пешехода.

ВАРИАНТ № 2

Уровень А

1

2

3

4

1. Два тела, брошенные с поверхности земли вертикально вверх, достигли высот 10 м и 20 м и упали на землю. Пути, пройденные этими телами, отличаются на

- 1) 5 м 3) 10 м
2) 20 м 4) 30 м

1

2

3

4

2. За 6 минут равномерного движения мотоциклист проехал 3,6 км. Скорость мотоциклиста равна

- 1) 0,6 м/с 3) 15 м/с
2) 10 м/с 4) 600 м/с

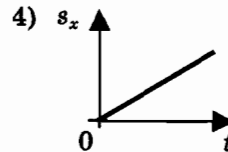
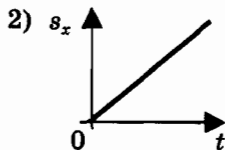
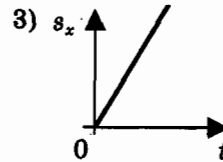
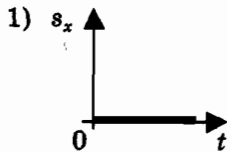
1

2

3

4

3. На рисунках представлены графики зависимости проекции перемещения от времени для четырех тел. Какое из тел движется с наибольшей по модулю скоростью?



1

2

3

4

4. Во время подъема в гору скорость велосипедиста, двигающегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 18 км/ч до 10,8 км/ч. При этом ускорение велосипедиста было равно

- 1) $-0,25 \text{ м/с}^2$ 3) $-0,9 \text{ м/с}^2$
2) $0,25 \text{ м/с}^2$ 4) $0,9 \text{ м/с}^2$

5. Аварийное торможение автомобиля происходило в течение 4 с. Определите, каким был тормозной путь, если начальная скорость автомобиля 90 км/ч.

- 1) 22,5 м 3) 50 м
2) 45 м 4) 360 м

1

2

3

4

6. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с.

- 1) 0,5 м/с 3) 0,5 м/с
2) 0,1 м/с 4) 0,7 м/с

1

2

3

4

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А

Б

В

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ**

**ЕДИНИЦЫ
ИЗМЕРЕНИЯ В СИ**

- А) скорость 1) мин
Б) ускорение 2) км/ч
В) время 3) м/с
 4) с
 5) м/с²

А	Б	В

Уровень С



8. Поезд начинает равноускоренное движение из состояния покоя и проходит за четвертую секунду 7 м. Какой путь пройдет тело за первые 10 с?



9. Катер, переправляясь через реку шириной 800 м, двигался перпендикулярно течению реки со скоростью 4 м/с в системе отсчета, связанной с водой. На сколько будет снесен катер течением, если скорость течения реки 1,5 м/с?

ВАРИАНТ № 3

1. Решаются две задачи:

А: рассчитывается маневр стыковки двух космических кораблей;

Б: рассчитываются периоды обращения космических кораблей вокруг Земли.

В каком случае космические корабли можно рассматривать как материальные точки?

- 1) Только в первом 3) В обоих случаях
2) Только во втором 4) Ни в первом, ни во втором

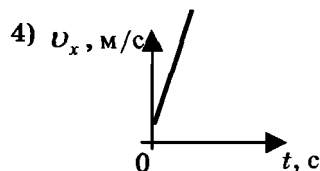
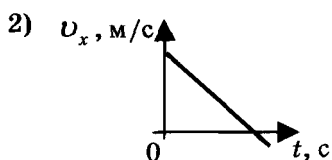
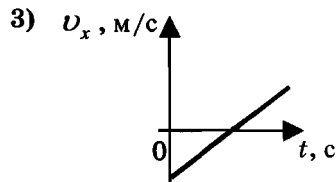
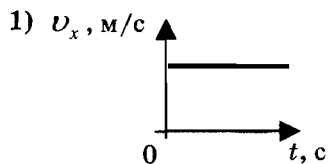
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

2. Средняя скорость поезда метрополитена 40 м/с. Время движения между двумя станциями 4 минуты. Определите, на каком расстоянии находятся эти станции.

- 1) 160 м 3) 1600 м
2) 1000 м 4) 9600 м

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

3. На рисунках представлены графики зависимости проекции скорости от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси Ox . Какое из тел движется с постоянной скоростью?



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

4. Ускорение велосипедиста на одном из спусков трассы равно $1,2 \text{ м/с}^2$. На этом спуске его скорость увеличилась на 18 м/с . Велосипедист спускается с горки за
- 1) $0,07 \text{ с}$ 2) $7,5 \text{ с}$ 3) 15 с 4) $21,6 \text{ с}$

5. Какое расстояние пройдет автомобиль до полной остановки, если шофер резко тормозит при скорости 72 км/ч , а от начала торможения до остановки проходит 6 с ?
- 1) 36 м 2) 60 м 3) 216 м 4) 432 м

6. Катер движется по течению реки со скоростью 11 м/с относительно берега, а в стоячей воде – со скоростью 8 м/с . Чему равна скорость течения реки?
- 1) 1 м/с 2) $1,5 \text{ м/с}$ 3) 3 м/с 4) 13 м/с

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- А) Проекция ускорения
 Б) Проекция перемещения при равномерном прямолинейном движении
 В) Проекция скорости при равноускоренном прямолинейном движении

ФОРМУЛЫ

- 1) $v_{0x} + a_x t$
 2) $\frac{s}{t}$
 3) $v_x \cdot t$
 4) $\frac{v_x - v_{0x}}{t}$
 5) $v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$

А	Б	В

Уровень С

8. Скорость материальной точки на пути 60 м увеличилась в 5 раз за 10 с. Определить ускорение, считая его постоянным. 
9. Товарный поезд едет со скоростью 36 км/ч. Спустя 30 минут с той же станции по тому же направлению выходит экспресс со скоростью 144 км/ч. На каком расстоянии от станции экспресс догонит товарный поезд? 

ВАРИАНТ № 4

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Два тела, брошенные с поверхности земли вертикально вверх, достигли высот 10 м и 20 м и упали на землю. Перемещения этих тел соответственно равны

- 1) 10 м, 20 м 3) 0 м, 0 м
2) 20 м, 40 м 4) 0 м, 20 м

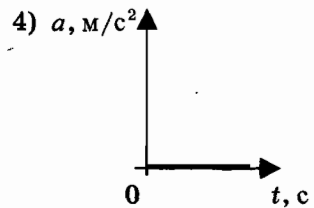
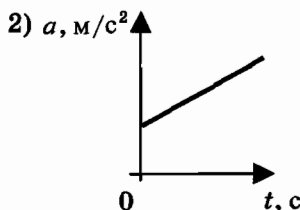
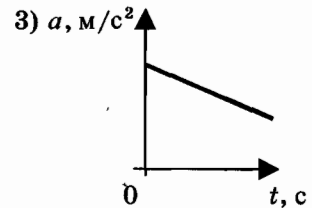
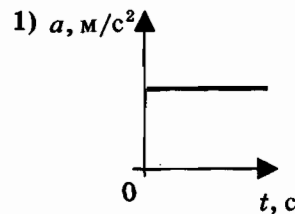
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Велосипедист, двигаясь равномерно по шоссе, проехал 1800 м за 3 минуты. Скорость велосипедиста равна

- 1) 12 км/ч 3) 36 км/ч
2) 24 км/ч 4) 60 км/ч

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. На рисунках представлены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения. Какой график соответствует равномерному движению?



4. Санки съехали с одной горки и въехали на другую. Во время подъема на горку скорость санок, двигавшихся прямолинейно и равноускоренно, за 4 с изменилась от 12 м/с до 2 м/с, при этом модуль ускорения был равен
- 1) $-2,5 \text{ м/с}^2$ 3) $-3,5 \text{ м/с}^2$
 2) $2,5 \text{ м/с}^2$ 4) $3,5 \text{ м/с}^2$
5. При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличилась за 10 с от 5 м/с до 9 м/с. Какой путь пройден катером за это время?
- 1) 50 м 2) 70 м 3) 80 м 4) 90 м
6. Пловец плышет против течения реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с.
- 1) 0,1 м/с 2) 0,2 м/с 3) 0,5 м/с 4) 0,7 м/с

✓

✓

✓

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.
- К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

✓

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ**

**ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
В СИ**

- | | |
|----------------|---------|
| А) перемещение | 1) мин |
| Б) скорость | 2) км/ч |
| В) время | 3) м/с |
| | 4) с |
| | 5) м |

А	Б	В

Уровень С



8. Тело, двигаясь равноускоренно, в течение пятой секунды от начала движения прошло путь 45 м. Какой путь оно пройдет за 8 с от начала движения?



9. Пловец пересекает реку шириной 240 м. Скорость течения реки 1,2 м/с. Скорость пловца относительно воды 1,5 м/с и направлена перпендикулярно к вектору течения. На сколько метров пловец будет снесен течением к тому моменту, когда он достигнет противоположного берега?

ДИНАМИКА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-10. Инерциальные системы отсчета.

Первый закон Ньютона

ВАРИАНТ № 1

- 1.** При каком условии, по мнению Аристотеля, тело может двигаться равномерно и прямолинейно?
- 2.** Чему равно ускорение тела, если на него не действуют другие тела или их действие уравновешено?
- 3.** Какие системы отсчета называются инерциальными? Приведите примеры.
- 4.** Система отсчета связана с движущимся поездом. В каком случае такую систему отсчета можно считать инерциальной?
- 5.** Движение автомобиля рассматривается в двух инерциальных системах отсчета, движущихся относительно друг друга. Отличаются ли значения скорости и ускорения автомобиля в этих системах отсчета?

ВАРИАНТ № 2

- 1.** В каком состоянии, по мнению Галилея, может находиться тело при отсутствии внешних воздействий?
- 2.** Чему равно ускорение тела, если оно движется равномерно и прямолинейно или находится в состоянии покоя?

3. Какие системы отсчета называются неинерциальными? Приведите примеры.
4. Система отсчета связана с воздушным шаром. В каком случае такую систему отсчета можно считать инерциальной?
5. Какая из физических характеристик не меняется при переходе от одной инерциальной системы к другой?

СР-11. Второй закон Ньютона

ВАРИАНТ № 1

1. С каким ускорением будет двигаться тело массой 400 г под действием единственной силы 8 Н?
2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора силы, действующей на это тело?



3. К неподвижному телу массой 20 кг приложили постоянную силу 6 Н. Какую скорость приобретет тело за 15 с?

ВАРИАНТ № 2

1. Спустившись с горки, санки с мальчиком тормозят с ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$. Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 40 кг.
2. На левом рисунке представлены вектор скорости и вектор силы, действующей на тело. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора ускорения этого тела?



3. На тело массой 200 г действует в течение 5 с сила 0,1 Н. Какую скорость приобретает тело за это время?

CP-12. Третий закон Ньютона

ВАРИАНТ № 1

1. Что можно сказать о направлении сил, возникающих при взаимодействии тел?
2. Какую природу имеют силы, возникающие при взаимодействии тел?
3. Столкнулись грузовой автомобиль массой 6 т и легковой автомобиль массой 1,5 т. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна 9 кН. Какую силу удара испытал при этом грузовой автомобиль?
4. Человек массой 50 кг, стоя на коньках, отталкивает от себя шар массой 2 кг с силой 10 Н. Какое ускорение получает при этом человек?

ВАРИАНТ № 2

1. Что можно сказать о величине сил, возникающих при взаимодействии тел?
2. Почему силы, возникающие при взаимодействии тел, не уравновешивают друг друга?
3. Столкнулись грузовой автомобиль массой 6 т и легковой автомобиль массой 1,5 т. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна 6 кН. Какую силу удара испытал при этом грузовой автомобиль?
4. Человек массой 50 кг, стоя на коньках, отталкивает от себя шар массой 2 кг с силой 15 Н. Какое ускорение получает при этом человек?

СР-13. Свободное падение

ВАРИАНТ № 1

1. С высокого отвесного обрыва начинает свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через 4 с после начала падения?
2. Тело свободно падает с высоты 80 м. Сколько времени займет падение?
3. Какой путь пролетает тело за шестую секунду свободного падения? Начальная скорость равна нулю, сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым.

ВАРИАНТ № 2

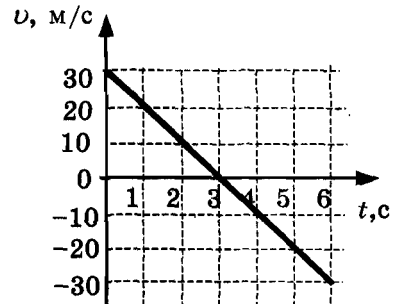
1. Камень брошен с некоторой высоты вертикально вниз с начальной скоростью 1 м/с. Чему будет равна скорость камня через 0,6 с после броска?
2. Мяч свободно падает с балкона в течение 2 с. На какой высоте находится балкон?
3. Какой путь пролетает тело за пятую секунду свободного падения? Начальная скорость равна нулю, сопротивление воздуха считать пренебрежимо малым.

СР-14. Движение тела, брошенного вертикально вверх

ВАРИАНТ № 1

1. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью 25 м/с. Определите модуль скорости камня через 1,5 с после начала движения.

2. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику на рисунке. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?

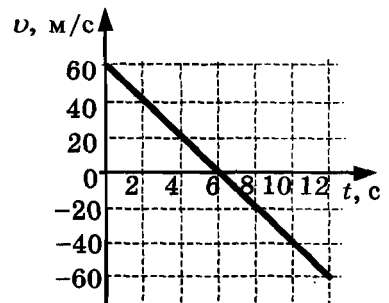


3. Камень бросили вертикально с поверхности земли, и через 4 с он упал обратно на землю. Определите начальную скорость камня.

ВАРИАНТ № 2

1. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Определите модуль скорости тела через 0,6 с после начала движения.

2. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику на рисунке. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?



3. Камень бросили вертикально с поверхности земли, и через 5 с он упал обратно на землю. Какой наибольшей высоты он достиг?

СР-15. Закон всемирного тяготения

ВАРИАНТ № 1

1. С какой силой притягиваются два вагона массой по 80 т каждый, если расстояние между ними 200 м?
2. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 10 см друг от друга и притягиваются с силой $6,67 \cdot 10^{-15}$ Н. Какова масса каждого шарика?
3. Как изменится сила всемирного тяготения, если массу одного из взаимодействующих тел увеличить в 6 раз, а массу второго уменьшить в 3 раза?

ВАРИАНТ № 2

1. Два корабля массой 50 000 т каждый стоят на рейде на расстоянии 1 км один от другого. Какова сила притяжения между ними?
2. На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами массой по 2 т каждое будет равна $6,67 \cdot 10^{-9}$ Н?
3. Как изменится сила всемирного тяготения, если массу одного из взаимодействующих тел увеличить в 3 раза, а расстояние между центрами тел уменьшить в 3 раза?

**CP-16. Ускорение свободного падения
на Земле и других небесных телах**

ВАРИАНТ № 1

1. Определите ускорение свободного падения на поверхности Венеры, если ее масса $4,88 \cdot 10^{24}$ кг, а радиус $6,1 \cdot 10^6$ м.
2. Радиус планеты Марс составляет 0,53 радиуса Земли, а масса — 0,11 массы Земли. Зная ускорение свободного падения на Земле, найдите ускорение свободного падения на Марсе. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .
3. На какой высоте (в км) над поверхностью Земли ускорение свободного падения в 9 раз меньше, чем на земной поверхности? Радиус Земли 6400 км.

ВАРИАНТ № 2

1. Определите ускорение свободного падения на поверхности Марса, если его масса $6,43 \cdot 10^{23}$ кг, а радиус $3,38 \cdot 10^6$ м.
2. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной трем земным радиусам? Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .
3. На какой высоте (в км) над поверхностью Земли ускорение свободного падения в 16 раз меньше, чем на земной поверхности? Радиус Земли 6400 км.

СР-17. Сила тяжести (повторение)

ВАРИАНТ № 1

1. Почему Земля притягивает к себе окружающие тела?
2. Как направлена сила тяжести в любой точке на поверхности Земли?
3. На некоторой планете сила тяжести, действующая на тело массой 4 кг, равна 80 Н. Определите по этим данным ускорение свободного падения на планете.
4. У поверхности Земли на космонавта действует сила тяжести 720 Н. Какая сила тяжести действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии одного земного радиуса от ее поверхности?

ВАРИАНТ № 2

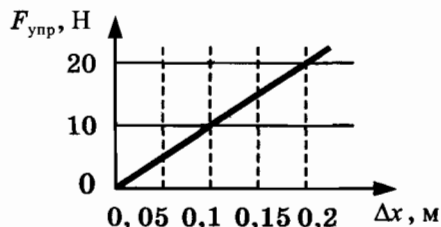
1. Почему сила тяжести в экваториальных широтах меньше, чем у полюсов?
2. Как направлена сила тяжести? действующая на облако?
3. Какая сила тяжести действует на керосин объемом 18,75 л? Плотность керосина 800 кг/м^3 .
4. Космическая ракета удаляется от Земли. На каком расстоянии от земной поверхности сила тяжести, действующая на ракету, уменьшится в 4 раза по сравнению с силой тяжести на земной поверхности? Расстояние надо выразить в земных радиусах R .

СР-18. Сила упругости (повторение)

ВАРИАНТ № 1

1. В Днепре поймали сома массой 300 кг. На сколько удлинится капроновая нить, коэффициент жесткости которой 10 кН/м, при равномерном поднятии этого сома?

2. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Определите жесткость этой пружины.



3. При исследовании упругих свойств пружины ученик получил следующую таблицу результатов измерений силы упругости и удлинения пружины:

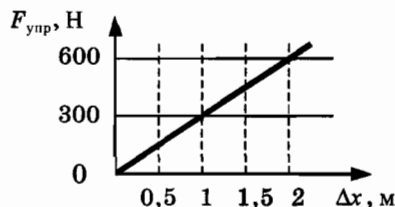
F , Н	0	1,5	3	4,5	6,0	7,5
x , см	0	1	2	3	4	5

Определите жесткость этой пружины.

ВАРИАНТ № 2

1. На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью 500 Н/м при равномерном поднятии вертикально вверх рыбы массой 400 г?

2. На рисунке представлен график зависимости силы упругости пружины от величины ее деформации. Определите жесткость этой пружины.



3. При исследовании упругих свойств пружины ученик получил следующую таблицу результатов измерений силы упругости и удлинения пружины:

F , Н	0	5	10	15	20	25
x , см	0	1	2	3	4	5

Определите жесткость этой пружины.

СР-19. Вес (повторение)

ВАРИАНТ № 1

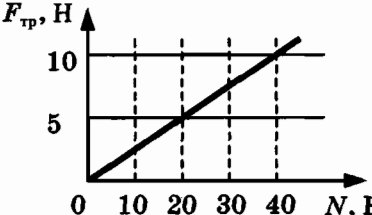
1. На полу лифта, движущегося с постоянным ускорением \bar{a} , направленным вертикально вверх, лежит груз массой m . Чему равен вес этого груза?
2. С какой силой была прижата собака Лайка к своему лежаку в контейнере второго искусственного спутника Земли во время подъема ракеты вблизи поверхности Земли, если ускорение ракеты было равным $5g$, а масса собаки $2,4$ кг?
3. Автомобиль массой 1000 кг едет по выпуклому мосту с радиусом кривизны 40 м. Какую скорость должен иметь автомобиль в верхней точке моста, чтобы пассажиры в этой точке почувствовали состояние невесомости?

ВАРИАНТ № 2

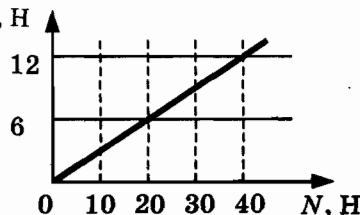
1. На полу лифта, движущегося с постоянным ускорением \bar{a} , направленным вертикально вниз, лежит груз массой m . Чему равен вес этого груза?
2. Во сколько раз увеличился вес Лайки во время подъема ракеты вблизи поверхности Земли, если ускорение ракеты было равным $5g$, а масса собаки $2,4$ кг?
3. Автомобиль движется по выпуклому мосту. При каком значении радиуса круговой траектории автомобиля в верхней точке траектории водитель испытывает состояние невесомости, если модуль скорости автомобиля в этой точке равен 72 км/ч?

CP-20. Сила трения скольжения (повторение)

ВАРИАНТ № 1

1. При выполнении лабораторной работы ученик равномерно перемещал брусок с помощью динамометра по горизонтальному столу. Масса бруска 150 г. Динамометр, расположенный параллельно столу, показывает 0,6 Н. Определите коэффициент трения скольжения бруска.
2. На рисунке представлен график зависимости модуля силы трения от модуля силы нормального давления (см. рисунок). Определите коэффициент трения скольжения.
 
3. При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 30 кг действует сила трения скольжения 15 Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 5 раз, если коэффициент трения не изменится?

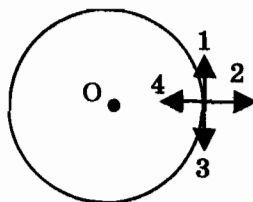
ВАРИАНТ № 2

1. Тело равномерно движется по горизонтальной плоскости. Сила его давления на плоскость равна 4 Н, сила трения 2 Н. Определите коэффициент трения скольжения.
2. На рисунке представлен график зависимости модуля силы трения от модуля силы нормального давления (см. рисунок). Определите коэффициент трения скольжения.
 
3. При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 40 кг действует сила трения скольжения 10 Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 5 раз, если коэффициент трения не изменится?

**СР-21. Прямолинейное и криволинейное движение.
Движение по окружности с постоянной
по модулю скоростью**

ВАРИАНТ № 1

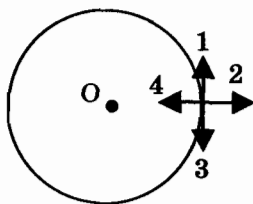
1. Тело движется равномерно по окружности по часовой стрелке. Какая стрелка указывает направление вектора скорости при таком движении?



2. Автомобиль на повороте движется по окружности радиуса 16 м с постоянной скоростью 36 км/ч. Каково центростремительное ускорение?
3. Поезд движется со скоростью 72 км/ч по закруглению дороги. Определите радиус дуги, если центростремительное ускорение поезда равно $0,5 \text{ м/с}^2$.

ВАРИАНТ № 2

1. Тело движется равномерно по окружности по часовой стрелке. Какая стрелка указывает направление вектора ускорения при таком движении?



2. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 20 м с центростремительным ускорением 5 м/с^2 . Определите скорость автомобиля.
3. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится его центростремительное ускорение при увеличении скорости в 2 раза?

СР-22. Искусственные спутники Земли

ВАРИАНТ № 1

1. Определите первую космическую скорость для спутника Меркурия, летающего на небольшой высоте, если масса планеты $3,26 \cdot 10^{23}$ кг, а радиус $2,42 \cdot 10^6$ м.
2. Сверхгигант Антарес (α -Скорпиона) имеет массу 10^{32} кг, а радиус $2,28 \cdot 10^{11}$ м. Определите первую космическую скорость для спутника Антареса, летающего на небольшой высоте.
3. Как изменится первая космическая скорость спутника, если радиус его орбиты увеличится в 9 раз?

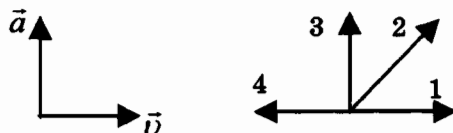
ВАРИАНТ № 2

1. Определите первую космическую скорость для спутника Юпитера, летающего на небольшой высоте, если масса планеты $1,9 \cdot 10^{27}$ кг, а радиус $7,13 \cdot 10^7$ м.
2. Определите первую космическую скорость для спутника Солнца, движущегося на небольшой высоте. Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, а его радиус $6,96 \cdot 10^8$ м.
3. Как изменится первая космическая скорость спутника, если он удалится от поверхности планеты на высоту, равную трем радиусам?

СР-23. Импульс тела

ВАРИАНТ № 1

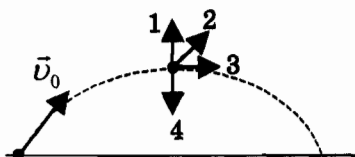
1. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?



2. Найдите импульс грузового автомобиля массой 10 т, движущегося со скоростью 36 км/ч.
3. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями 30 м/с и 20 м/с соответственно. Масса автомобиля 1000 кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 2?

ВАРИАНТ № 2

1. На рисунке представлена траектория движения мяча, брошенного под углом к горизонту. Куда направлен импульс мяча в высшей точке траектории? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



2. Найдите импульс легкового автомобиля массой 1 т, движущегося со скоростью 90 км/ч.
3. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями 108 км/ч и 54 км/ч. Масса автомобиля 1000 кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 1,5?

СР-24. Закон сохранения импульса**ВАРИАНТ № 1**

1. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно $5 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с и $3 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Определите импульс слипшихся шариков.
2. Электровоз массой 180 т, движущийся со скоростью 1 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой 60 т, после чего они движутся вместе. Определите скорость их совместного движения.
3. Тележка с песком катится со скоростью 1 м/с по горизонтальному пути без трения. Навстречу тележке летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 7 м/с. Шар после попадания в песок застревает в нем. С какой по модулю скоростью покатится тележка после столкновения с шаром? Масса тележки 10 кг.

ВАРИАНТ № 2

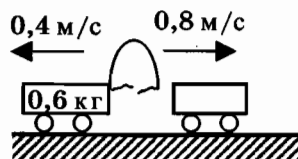
1. Два шара массами m и $2m$ движутся со скоростями, равными соответственно $2v$ и v . Первый шар движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Каков суммарный импульс шаров после удара?
2. Пластилиновый шарик массой 2 кг, движущийся со скоростью 6 м/с, налетает на покоящийся шарик массой 4 кг. Определите скорость их совместного движения.
3. Два неупругих шара массами 6 кг и 4 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 8 м/с и 3 м/с соответственно, направленными вдоль одной прямой. С какой по модулю скоростью они будут двигаться после абсолютно неупругого соударения?

СР-25. Реактивное движение. Ракеты

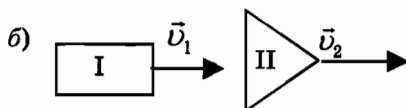
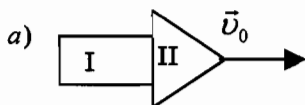
ВАРИАНТ № 1

1. Какой закон лежит в основе реактивного движения?
2. Как осуществляется запуск и полет многоступенчатых ракет?

3. Между двумя тележками, стоящими на гладкой горизонтальной поверхности, находится изогнутая пластина. Нить, стягивающую пластину, пережигают. Какую массу имеет вторая тележка (см. рис.)?



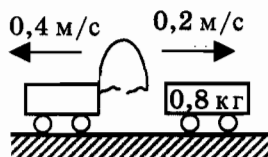
4. Ракета, состоящая из двух ступеней, двигалась со скоростью $v_0 = 6$ км/с. (рисунок а). Первая ступень после отделения двигалась со скоростью $v_1 = 2$ км/с (рисунок б). Масса первой ступени $m_1 = 1$ т, а масса второй $m_2 = 2$ т. Определите скорость v_2 второй ступени после отделения первой.



ВАРИАНТ № 2

1. Кто впервые разработал теорию движения ракет?
2. Какое преимущество имеет реактивное движение перед другими видами движения?

3. Между двумя тележками, стоящими на гладкой горизонтальной поверхности, находится изогнутая пластина. Нить, стягивающую пластину, пережигают. Какую массу имеет первая тележка (см. рисунок)?



4. Игрок в керлинг скользит с игровым камнем по льду со скоростью 4 м/с. В некоторый момент он аккуратно толкает камень в направлении своего движения. Скорость камня при этом возрастает до 6 м/с. Масса камня 20 кг, а игрока 80 кг. Какова скорость игрока после толчка? Трение коньков о лед не учитывайте.

СР-26. Механическая энергия. Ее виды (повторение)

ВАРИАНТ № 1

1. Ворона массой 800 г летит на высоте 10 м. Определите ее потенциальную энергию.
2. Как изменится кинетическая энергия тела, если его скорость уменьшится в 3 раза?
3. Автомобиль массой 1 т движется равномерно по мосту на высоте 10 м от поверхности земли. Скорость автомобиля 54 км/ч. Определите полную механическую энергию автомобиля.

ВАРИАНТ № 2

1. Растянутая на 2 см пружина обладает потенциальной энергией 4 Дж. Определите жесткость этой пружины.
2. Массу груза увеличили в 6 раз, а высоту его подъема уменьшили в 2 раза. Как изменилась потенциальная энергия груза?
3. Воробей массой 100 г летит на высоте 2 м со скоростью 18 км/ч. Определите полную механическую энергию воробья.

СР-27. Закон сохранения механической энергии

ВАРИАНТ № 1

1. Найдите кинетическую энергию тела массой 400 г, упавшего с высоты 4 м, в момент удара о землю.
2. Найдите кинетическую энергию тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, в тот момент, когда тело находится на высоте 2 м от поверхности земли.
3. С высоты 20 м вертикально вверх бросают тело, сообщив ему скорость 10 м/с. На какой высоте потенциальная энергия тела будет равна кинетической?

ВАРИАНТ № 2

1. С яблони, с высоты 5 м, упало яблоко. Масса яблока 600 г. Определите, какой кинетической энергией обладало яблоко в момент касания поверхности Земли.
2. С какой скоростью нужно выпустить вертикально вверх стрелу, чтобы она поднялась на высоту 20 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Камень брошен с поверхности земли вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня уменьшится в 5 раз по сравнению с начальной?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Утверждение, что материальная точка покоится или движется равномерно и прямолинейно, если на нее не действуют другие тела или воздействие на нее других тел взаимно уравновешено,

- 1) верно при любых условиях
- 2) верно в инерциальных системах отсчета
- 3) верно для неинерциальных систем отсчета
- 4) неверно ни в каких системах отсчета

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Спустившись с горки, санки с мальчиком тормозят с ускорением 2 м/с^2 . Определите величину тормозящей силы, если общая масса мальчика и санок равна 45 кг .

- 1) $22,5 \text{ Н}$
- 2) 45 Н
- 3) 47 Н
- 4) 90 Н

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Земля притягивает к себе подброшенный мяч силой 3 Н . С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю?

- 1) $0,3 \text{ Н}$
- 2) 3 Н
- 3) 6 Н
- 4) 0 Н

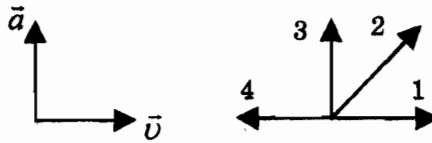
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Сила тяготения между двумя телами увеличится в 2 раза, если массу

- 1) каждого из тел увеличить в 2 раза
- 2) каждого из тел уменьшить в 2 раза
- 3) одного из тел увеличить в 2 раза
- 4) одного из тел уменьшить в 2 раза

5. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

6. Мальчик массой 30 кг, бегущий со скоростью 3 м/с, вскакивает сзади на платформу массой 15 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

- 1) 1 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 6 м/с
- 4) 15 м/с

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими законами и их формулами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Закон всемирного тяготения	1) $\vec{F} = m\vec{a}$
Б) Второй закон Ньютона	2) $F = kx$
В) Третий закон Ньютона	3) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$
	4) $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
	5) $\sum \vec{F}_i = 0$

<input checked="" type="checkbox"/>
А <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

А	Б	В

Уровень С



8. К неподвижному телу массой 20 кг приложили постоянную силу 60 Н. Какой путь пройдет это тело за 12 с?



9. Радиус планеты Марс составляет 0,5 радиуса Земли, а масса — 0,12 массы Земли. Зная ускорение свободного падения на Земле, найдите ускорение свободного падения на Марсе. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 10 м/с^2 .

ВАРИАНТ № 2

1. Система отсчета связана с автомобилем. Она является инерциальной, если автомобиль

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
 2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
 3) движется равномерно по извилистой дороге
 4) по инерции вкатывается на гору

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?

- 1) Сила и ускорение 3) Сила и перемещение
 2) Сила и скорость 4) Ускорение и перемещение

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Найдите отношение силы тяготения, действующей на Луну со стороны Земли, и силы тяготения, действующей на Землю со стороны Луны.

- 1) 81 3) 3
 2) 9 4) 1

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. При увеличении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения

- 1) увеличивается в 3 раза 3) увеличивается в 9 раз
 2) уменьшается в 3 раза 4) уменьшается в 9 раз

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

5. Найдите импульс легкового автомобиля массой 1,5 т, движущегося со скоростью 36 км/ч.

- 1) 15 кг · м/с 3) 15000 кг · м/с
 2) 54 кг · м/с 4) 54000 кг · м/с

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Два неупругих шара массами 6 кг и 4 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 8 м/с и 3 м/с соответственно, направленными вдоль одной прямой. С какой скоростью они будут двигаться после абсолютно неупругого соударения?

1) 3,6 м/с 2) 5 м/с 3) 6 м/с 4) 0 м/с

Уровень В

<input checked="" type="checkbox"/>	
А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

7. Установите соответствие между видами движения и их основными свойствами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ



- А) Свободное падение
 Б) Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
 В) Реактивное движение

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

- 1) Происходит за счет отделения от тела с некоторой скоростью какой-либо его части.
 2) Движение под действием только силы тяжести.
 3) Движение, при котором ускорение в любой момент времени направлено к центру окружности.
 4) Движение происходит в двух взаимно противоположных направлениях.
 5) Движение с постоянной скоростью.

А	Б	В

Уровень С

8. Автомобиль массой 3 т, двигаясь из состояния покоя по горизонтальному пути, через 10 с достигает скорости 30 м/с. Определите силу тяги двигателя. Сопротивлением движению пренебречь. 
9. Масса Луны в 80 раз меньше массы Земли, а радиус ее в 3,6 раза меньше радиуса Земли. Определите ускорение свободного падения на Луне. Ускорение свободного падения на Земле считайте 10 м/с^2 . 

ВАРИАНТ № 3

Уровень А

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Ракета с выключенным двигателем летит вдали от звезд. Что можно сказать о ее движении?

А: у ракеты нет ускорения

Б: ракета летит прямолинейно

В: на ракету не действуют силы

1) А

3) В

2) Б

4) А, Б, В

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Легкоподвижную тележку массой 3 кг толкают силой 6 Н. Определите ускорение тележки.

1) 18 м/с^2

3) 2 м/с^2

2) $1,6 \text{ м/с}^2$

4) $0,5 \text{ м/с}^2$

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Столкнулись грузовой автомобиль массой 3 т и легковой автомобиль массой 1 т. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна F . При этом грузовой автомобиль испытал силу удара

1) $F/3$

3) $3 F$

2) $F/9$

4) F

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Как нужно изменить массу каждой из двух одинаковых материальных точек, чтобы сила гравитационного взаимодействия между ними увеличилась в 4 раза?

1) Увеличить в 2 раза

2) Увеличить в 4 раза

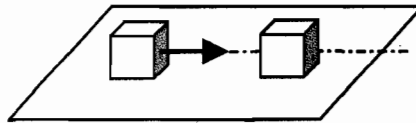
3) Уменьшить в 2 раза

4) Уменьшить в 4 раза

5. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление импульса тела?



- 1) 1 3) 3
2) 2 4) 4
6. Кубик массой m движется по гладкому столу со скоростью \vec{v} и налетает на покоящийся кубик такой же массы (рис.). После удара кубики движутся как единое целое, при этом скорость кубиков равна:



- 1) 0 3) \vec{v}
2) $\vec{v}/2$ 4) $2\vec{v}$
- Уровень В**
7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.
- К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
A <input type="checkbox"/>
Б <input type="checkbox"/>
В <input type="checkbox"/>

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- | | |
|--|---|
| <p>А) Центростремительное ускорение</p> <p>Б) Первая космическая скорость</p> <p>В) Импульс тела</p> | <p>1) $\frac{Gm_1m_2}{r^2}$</p> <p>2) $m\bar{v}$</p> <p>3) $\frac{v^2}{R}$</p> <p>4) $\sqrt{\frac{GM}{r}}$</p> <p>5) $\frac{GMm}{r^2}$</p> |
|--|---|

А	Б	В

Уровень С



8. Автомобиль массой 1500 кг, двигаясь равноускоренно из состояния покоя по горизонтальному пути под действием силы тяги 3000 Н, приобрел скорость 36 км/ч. Не учитывая сопротивление движению, определите, через сколько секунд эта скорость была достигнута.



9. На какой высоте (в км) над поверхностью Земли ускорение свободного падения в 25 раз меньше, чем на земной поверхности? Радиус Земли 6400 км.

ВАРИАНТ № 4

Уровень А

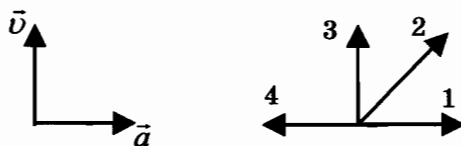
1. Система отсчета связана с лифтом. Эту систему можно считать инерциальной в случае, когда лифт движется

- 1) ускоренно вверх 3) равномерно вверх
2) замедленно вверх 4) замедленно вниз

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора силы, действующей на это тело?

- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4



<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Полосовой магнит массой m поднесли к массивной стальной плите массой M . Сравните силу действия магнита на плиту F_1 с силой действия плиты на магнит F_2 .

- 1) $F_1 < F_2$ 3) $F_1 > F_2$
2) $F_1 = F_2$ 4) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m}{M}$

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. При уменьшении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения

- 1) увеличивается в 3 раза
2) уменьшается в 3 раза
3) увеличивается в 9 раз
4) уменьшается в 9 раз

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1

2

3

4

5. Чему равен импульс тела массой 400 г при скорости 14,4 км/ч?

- 1) 1,6 кг · м/с 3) 32 кг · м/с
 2) 0,8 кг · м/с 4) 64 кг · м/с

1

2

3

4

6. Сани с охотником покоятся на очень гладком льду. Охотник стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость саней после выстрела 0,15 м/с. Общая масса охотника, ружья и саней равна 120 кг. Определите скорость заряда при его вылете из ружья.

- 1) 1200 м/с 3) 240 м/с
 2) 4 м/с 4) 600 м/с

Уровень В

А

Б

В

7. Установите соответствие между физическими величинами и их измерительными приборами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ПРИБОРЫ**

- | | |
|-------------|---------------|
| А) вес | 1) мензурка |
| Б) масса | 2) весы |
| В) скорость | 3) динамометр |
| | 4) спидометр |
| | 5) секундомер |

А	Б	В

Уровень С

8. Лыжник массой 70 кг, имеющий в конце спуска скорость 10 м/с, останавливается через 20 с после окончания спуска. Определите величину силы трения. 
9. Определите ускорение свободного падения на планете, масса которой больше массы Земли на 200 %, а радиус на 100 % больше земного. Ускорение свободного падения на Земле считайте 10 м/с². 

Глава II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК

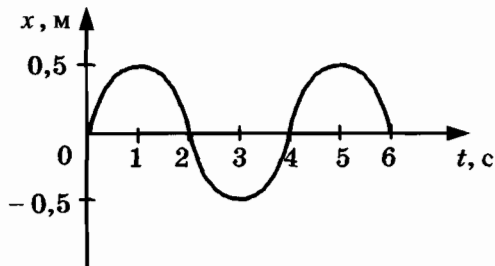
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

СР-28. Величины, характеризующие колебательное движение. Гармонические колебания

ВАРИАНТ № 1

1. Период колебаний груза на пружине равен 2 с. Определите частоту колебаний.

2. На рисунке представлен график зависимости смещения груза от положения равновесия. Определите период колебаний груза.

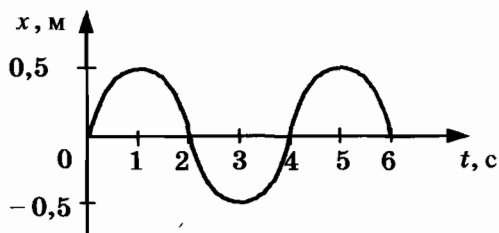


3. Амплитуда свободных колебаний тела равна 6 см. Какой путь прошло это тело за $1/2$ периода колебаний?

ВАРИАНТ № 2

1. Определите период колебаний поршня двигателя автомобиля, если за 30 с поршень совершает 600 колебаний.

2. На рисунке представлен график зависимости смещения груза от положения равновесия. Определите частоту колебаний груза.

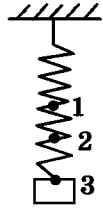


3. Амплитуда свободных колебаний тела равна 0,5 м. Какой путь прошло это тело за 5 периодов колебаний?

СР-29. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания

ВАРИАНТ № 1

1. Сколько раз за один период колебаний груза на пружине потенциальная энергия пружины и кинетическая энергия груза принимают равные значения?



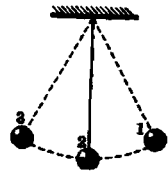
2. Груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рисунок). В каком (-их) положении (-ях) скорость груза будет минимальна?

3. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника, имеющего массу $0,1$ кг, положение равновесия, если жесткость пружины 10 Н/м, а амплитуда колебаний 5 см?

ВАРИАНТ № 2

1. Сколько раз за один период колебаний груза на пружине потенциальная энергия пружины принимает максимальное значение?

2. Груз на нити совершает свободные колебания между точками 1 и 3. В каком положении скорость груза будет максимальной?

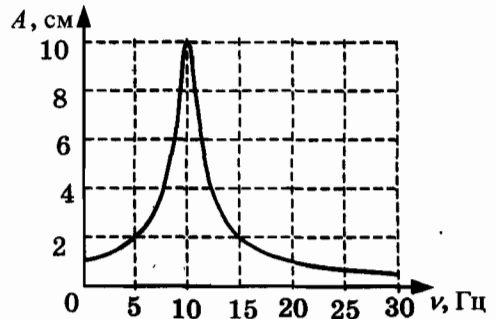


3. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника, имеющего массу $0,1$ кг, положение равновесия, если жесткость пружины 40 Н/м, а амплитуда колебаний 2 см?

СР-30. Вынужденные колебания. Резонанс

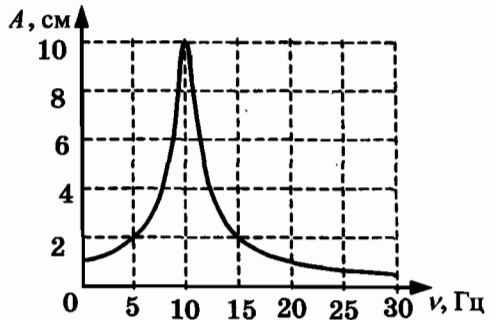
ВАРИАНТ № 1

1. Приведите примеры вынужденных колебаний. Являются ли они затухающими?
2. При каком условии наблюдается резонанс?
3. Приведите примеры полезного проявления резонанса.
4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы. При какой частоте происходит резонанс?



ВАРИАНТ № 2

1. Чем вынужденные колебания отличаются от свободных?
2. Какие изменения амплитуды происходят при резонансе?
3. Приведите примеры вредного проявления резонанса.
4. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы. Определите амплитуду колебаний при резонансе.



**СР-31. Распространение колебаний в среде. Волны.
Продольные и поперечные волны**

ВАРИАНТ № 1

1. Приведите примеры механических волн.
2. Переносят ли энергию бегущие волны?
3. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении поперечных механических волн?
4. Какие волны являются волнами сжатия и разрежения?
5. В какой среде могут распространяться упругие поперечные волны?

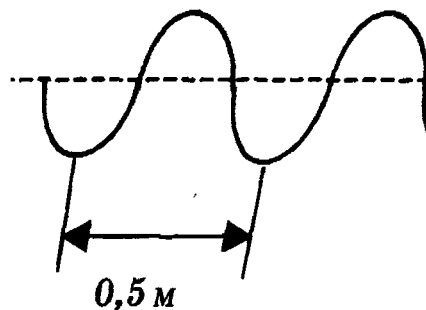
ВАРИАНТ № 2

1. Могут ли механические волны распространяться в вакууме?
Ответ поясните.
2. Переносят ли вещество бегущие волны?
3. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении продольных механических волн?
4. Какие волны являются волнами сдвига?
5. В какой среде могут распространяться упругие продольные волны?

1. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 12 м/с. Определите длину волны.

2. Расстояние между ближайшими гребнями волн в море равно 10 м. Определите период ударов волн о корпус лодки, если их скорость 2 м/с.

3. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебания по шнуру равна 2 м/с. Определите частоту колебаний.

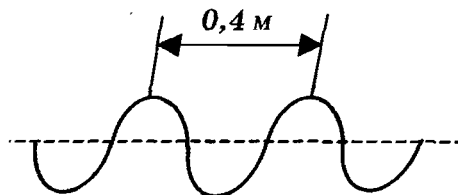


ВАРИАНТ № 2

1. Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется со скоростью 20 м/с. Определите длину волны.

2. В океане длина волны равна 250 м, а период колебаний в ней 20 с. С какой скоростью распространяется волна?

3. Учитель продемонстрировал опыт по распространению волны по длинному шнуру. В один из моментов времени форма шнура оказалась такой, как показано на рисунке. Скорость распространения колебания по шнуру равна 2 м/с.



СР-33. Источники звука. Звуковые колебания.

Высота и тембр звука. Громкость звука.

Распространение звука

ВАРИАНТ № 1

1. К продольным или к поперечным механическим волнам относятся звуковые волны?
2. Какие волны называют ультразвуковыми?
3. От чего зависит высота и тембр звука?
4. В какой среде звуковые волны распространяются с максимальной скоростью?
5. Почему мы не слышим грохота мощных процессов, происходящих на Солнце?

ВАРИАНТ № 2

1. Что является источником звуковых волн?
2. Какие волны называют инфразвуковыми?
3. От чего зависит громкость звука? Какие частоты мы воспринимаем более громкими?
4. В какой среде звуковые волны не могут распространяться?
5. Могли ли американские астронавты общаться на Луне с помощью звуковых волн? Почему?

СР-34. Звуковые волны. Скорость звука

ВАРИАНТ № 1

1. Человек услышал звук грома через 10 с после вспышки молнии. Считая, что скорость звука в воздухе 343 м/с, определите, на каком расстоянии от человека ударила молния.
2. Колебания мембраны с частотой 200 Гц в газе создают звуковую волну, распространяющуюся со скоростью 340 м/с. Определите длину этой звуковой волны.
3. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м. Определите частоту колебаний этого голоса.

ВАРИАНТ № 2

1. Человек услышал звук грома через 6 с после вспышки молнии. Считая, что скорость звука в воздухе 343 м/с, определите, на каком расстоянии от человека ударила молния.
2. Источник колебаний с периодом 5 мс вызывает в воде звуковую волну с длиной волны 7,175 м. Определите скорость звука в воде.
3. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Ухо человека имеет наибольшую чувствительность на длине волны 17 см. Определите частоту этой волны.

СР-35. Отражение звука. Эхо

ВАРИАНТ № 1

1. На каком расстоянии от корабля находится айсберг, если посланный гидролокатором ультразвуковой сигнал, имеющий скорость 1500 м/с, вернулся назад через 5 с?
2. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 1020 м от лесного массива. Через сколько секунд после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
3. Стальную деталь проверяют ультразвуковым дефектоскопом, работающим на частоте 1 МГц. Отраженный от дефекта сигнал возвратился на поверхность детали через 8 мкс после посылки. Определите, на какой глубине находится дефект, если длина ультразвуковой волны в стали 5 мм.

ВАРИАНТ № 2

1. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 8 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.
2. Расстояние до преграды, отражающей звук, 680 м. Через какое время человек услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
3. Ультразвуковой сигнал с частотой 30 кГц возвратился после отражения от дна моря на глубине 150 м через 0,2 с. Какова длина ультразвуковой волны?

СР-36. Звуковой резонанс. Интерференция звука

ВАРИАНТ № 1

1. Для чего используют камертон? Зачем его устанавливают на резонаторный ящик?
2. Какие волны называются когерентными?
3. В классе проводили опыт по изучению интерференции звуковых волн от двух громкоговорителей. Что происходит в области максимума интерференции?
4. Можно ли игру оркестра считать примером интерференции? Какую роль играет дирижер?
5. Могут ли интерферировать электромагнитные волны?

ВАРИАНТ № 2

1. Если большую раковину приложить к уху, то можно услышать «шум моря». Объясните это явление.
2. Какие источники звука позволяют получить интерференционную картину?
3. В классе проводили опыт по изучению интерференции звуковых волн от двух громкоговорителей. Что происходит в области минимума интерференции?
4. В оркестровой яме музыканты настраивают инструменты. Можно ли это считать примером интерференции звуковых волн? Почему?
5. Наблюдается ли интерференция волн на поверхности воды?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

Уровень А

1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 минуту. Определите период сокращения сердечной мышцы.

- 1) 0,8 с 3) 60 с
2) 1,25 с 4) 75 с

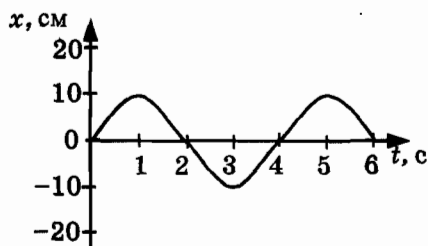
<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 3 см. Какой путь прошло это тело за 1/2 периода колебаний?

- 1) 3 см 3) 9 см
2) 6 см 4) 12 см

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени. Определите амплитуду колебаний.



- 1) 2,5 см 3) 10 см
2) 5 см 4) 20 см

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1

2

3

4

4. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 8 м/с. Длина волны равна
- 1) 0,5 м 3) 32 м
- 2) 2 м 4) для решения не хватает данных

1

2

3

4

5. Какие изменения отмечает человек в звуке при увеличении амплитуды колебаний в звуковой волне?
- 1) повышение высоты тона
- 2) понижение высоты тона
- 3) повышение громкости
- 4) уменьшение громкости

1

2

3

4

6. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
- 1) 0,5 с 2) 1 с 3) 2 с 4) 4 с

Уровень В

А

Б

В

7. Установите соответствие между физическими явлениями и их названиями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ



- А) Сложение волн в пространстве
- Б) Отражение звуковых волн от преград
- В) Резкое возрастание амплитуды колебаний

НАЗВАНИЯ

- 1) Преломление
- 2) Резонанс
- 3) Эхо
- 4) Гром
- 5) Интерференция звука

А	Б	В

Уровень С

8. Тело массой 600 г подвешено к цепочке из двух параллельных пружин с коэффициентами жесткости 500 Н/м и 250 Н/м. Определите период собственных колебаний системы. 
9. С какой скоростью проходит груз пружинного маятника положение равновесия, если жесткость пружины 400 Н/м, а амплитуда колебаний 2 см? Масса груза 1 кг. 

ВАРИАНТ № 2

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 минуту. Определите частоту сокращения сердечной мышцы.

1) 0,8 Гц 3) 60 Гц
2) 1,25 Гц 4) 75 Гц

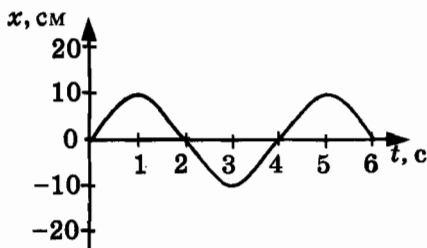
<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 50 см. Какой путь прошло это тело за $1/4$ периода колебаний?

1) 0,5 м 3) 1,5 м
2) 1 м 4) 2 м

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени.



Период колебаний равен

1) 2 с 3) 6 с
2) 4 с 4) 10 с

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Обязательными условиями возбуждения механической волны являются

А: наличие источника колебаний

Б: наличие упругой среды

В: наличие газовой среды

1) А и В 3) А и Б
2) Б и В 4) А, Б и В

5. Камертон излучает звуковую волну длиной 0,5 м. Скорость звука 340 м/с. Какова частота колебаний камертона?

- 1) 680 Гц 3) 17 Гц
 2) 170 Гц 4) 3400 Гц

1

2

3

4

6. Эхо, вызванное оружейным выстрелом, дошло до стрелка через 2 с после выстрела. Определите расстояние до преграды, от которой произошло отражение, если скорость звука в воздухе 340 м/с.

- 1) 85 м 3) 680 м
 2) 340 м 4) 1360 м

1

2

3

4

Уровень В

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A

B

B

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| A) Период колебаний | 1) $\frac{1}{T}$ |
| B) Длина волны | 2) νT |
| B) Скорость распространения волны | 3) $\frac{N}{t}$ |
| | 4) $\frac{t}{N}$ |
| | 5) $\lambda \nu$ |

A	B	B

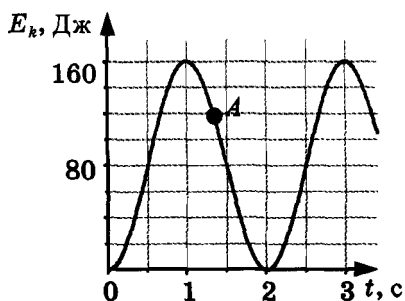
Уровень С



8. На некоторой планете период колебаний секундного земного математического маятника оказался равным 2 с. Определите ускорение свободного падения на этой планете.



9. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка, качающегося на качелях. Определите потенциальную энергию качелей в момент, соответствующий точке А на графике.



ВАРИАНТ № 3

1. Частота колебаний напряжения в электрической цепи в России равна 50 Гц. Определите период колебаний.

1) 0,02 с 3) 50 с
2) 1,25 с 4) 25 с

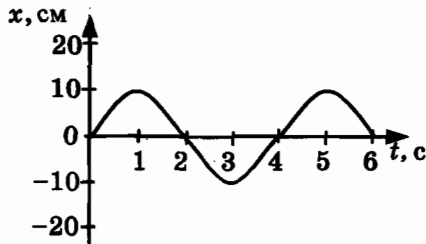


2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 8 см. Какой путь прошло это тело за полный период колебаний?

1) 8 см 3) 24 см
2) 16 см 4) 32 см



3. На рисунке представлена зависимость координаты центра шара, подвешенного на пружине, от времени.



Частота колебаний равна

1) 0,25 Гц 3) 2 Гц
2) 0,5 Гц 4) 4 Гц



4. Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется со скоростью 10 м/с. Длина волны равна

1) 10 м 3) 0,025 м
2) 40 м 4) 5 м



1

2

3

4

5. Какие изменения отмечает человек в звуке при увеличении частоты колебаний в звуковой волне?

- 1) Повышение высоты тона
- 2) Понижение высоты тона
- 3) Повышение громкости
- 4) Уменьшение громкости

1

2

3

4

6. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через какое время человек услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- 1) 0,2 с
- 2) 0,4 с
- 3) 2,5 с
- 4) 5 с

Уровень В

А

Б

В

7. Установите соответствие между характеристиками звука и физическими величинами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЗВУКА

- А) Громкость звука
- Б) Высота звука
- В) Тембр звука



ФИЗИЧЕСКИЕ

ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Амплитуда
- 2) Совокупность обертонов
- 3) Скорость
- 4) Длина волны
- 5) Частота

А	Б	В

Уровень С

8. Тело массой 600 г подвешено к цепочке из двух последовательных пружин с коэффициентами жесткости 500 и 250 Н/м. Определите период собственных колебаний системы. 
9. Амплитуда малых свободных колебаний пружинного маятника 9 см, масса груза 100 г, жесткость пружины 40 Н/м. Определите максимальную скорость колеблющегося груза. 

ВАРИАНТ № 4

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Цикл вдоха-выдоха у ребенка составляет 36 раз в минуту. Определите частоту цикла.

- | | |
|------------|----------|
| 1) 0,6 Гц | 3) 60 Гц |
| 2) 1,67 Гц | 4) 36 Гц |

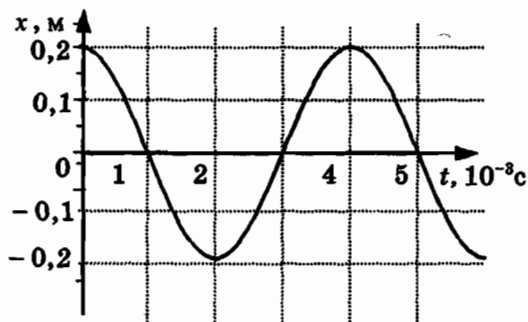
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Амплитуда свободных колебаний тела равна 4 см. Какой путь прошло это тело за $3/4$ периода колебаний?

- | | |
|---------|----------|
| 1) 4 см | 3) 12 см |
| 2) 8 см | 4) 16 см |

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. На рисунке показан график колебаний одной из точек струны.



Согласно графику, амплитуда этих колебаний равна

- | | |
|----------|----------|
| 1) 10 см | 3) 40 см |
| 2) 20 см | 4) 60 см |

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. В какой среде механические волны распространяться не могут?

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1) В твердой | 3) В газообразной |
| 2) В жидкой | 4) В вакууме |

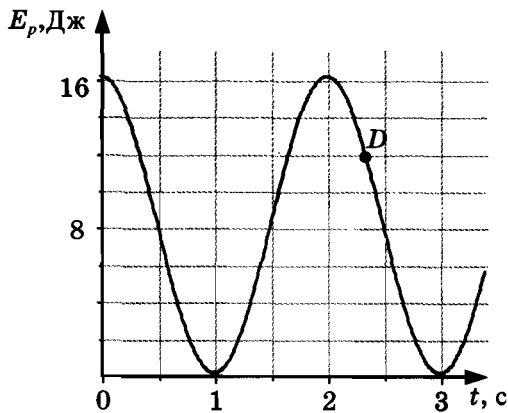
Уровень С



8. На некоторой планете период колебаний секундного земного математического маятника оказался равным 0,5 с. Определите ускорение свободного падения на этой планете.



9. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Определите кинетическую энергию маятника в момент времени, соответствующий на графике точке D .



Глава III. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

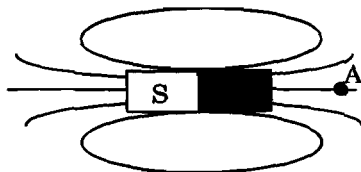
СР-37. Магнитное поле и его графическое изображение

ВАРИАНТ № 1

1. Чем создается магнитное поле? Как его можно обнаружить?
2. С помощью чего можно наглядно показать магнитное поле?
3. В одном месте магнитные линии расположены гуще, чем в другом. Какой вывод о величине магнитного поля можно сделать на основании этого?
4. На рисунке указано положение магнитных линий поля, созданного полюсами постоянного магнита. Определите направление этих линий.

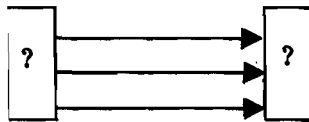


5. Для определения направления магнитной линии в точку A поместили магнитную стрелку. Какое направление имеет магнитная линия в точке A ?

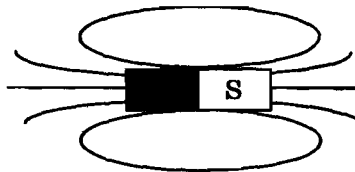


ВАРИАНТ № 2

1. Магнитная стрелка, поднесенная к проводнику, отклонилась. О чем это свидетельствует?
2. Как определить направление магнитной линии с помощью магнитной стрелки?
3. Как с помощью магнитных линий определить, в каком месте величина поля больше?
4. На рисунке указано направление магнитных линий поля, созданного полюсами постоянного магнита. Где находится южный полюс постоянного магнита?



5. Какое направление имеют магнитные линии внутри магнита, изображенного на рисунке?

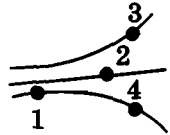


СР-38. Неоднородное и однородное магнитное поле

ВАРИАНТ № 1

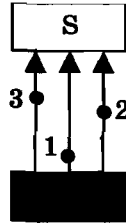
1. Как выглядят магнитные линии однородного поля?

2. На рисунке представлены магнитные линии поля. В какой точке этого поля на магнитную стрелку будет действовать максимальная сила?



3. Какое условное обозначение имеет магнитная линия поля, перпендикулярная плоскости чертежа и направленная на нас?

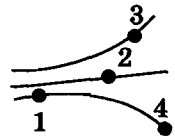
4. В разные точки однородного магнитного поля, созданного полюсами постоянного магнита, помещают магнитную стрелку. В какой точке на стрелку будет действовать максимальная сила?



ВАРИАНТ № 2

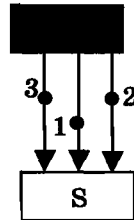
1. Как выглядят магнитные линии неоднородного поля?

2. На рисунке представлены магнитные линии поля. В какой точке этого поля на магнитную стрелку будет действовать минимальная сила?



3. Какое условное обозначение имеет магнитная линия поля, перпендикулярная плоскости чертежа и направленная от нас?

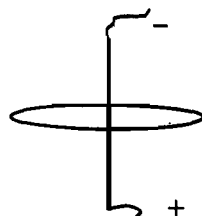
4. В разные точки однородного магнитного поля, созданного полюсами постоянного магнита, помещают магнитную стрелку. В каких точках на стрелку будет действовать одинаковая сила?



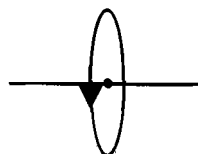
**CP-39. Направление тока и направление
линий его магнитного поля**

ВАРИАНТ № 1

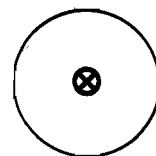
1. На рисунке указано положение участка проводника, соединенного с источником тока, и положение магнитной линии. Определите ее направление.



2. На рисунке указано положение участка проводника и направление магнитной линии. Определите направление тока.

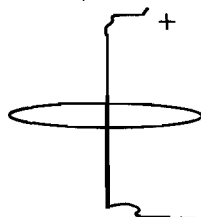


3. По проводнику течет ток от нас. Определите направление магнитной линии этого тока.

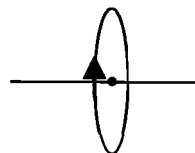


ВАРИАНТ № 2

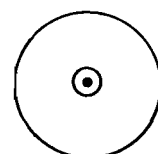
1. На рисунке указано положение участка проводника, соединенного с источником тока, и положение магнитной линии. Определите ее направление.

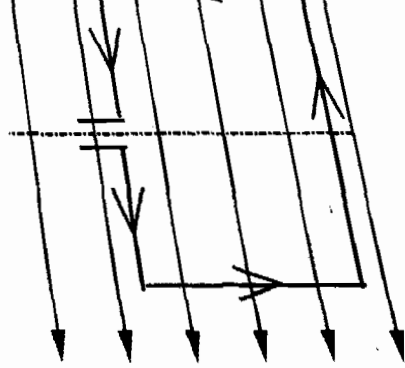


2. На рисунке указано положение участка проводника и направление магнитной линии. Определите направление тока.

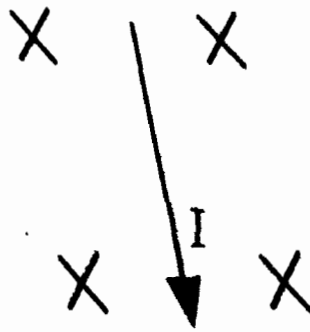


3. По проводнику течет ток на нас. Определите направление магнитной линии этого тока.





В однородное магнитное поле, линии которого направлены на нас, поместили проводник с током. Определите направление силы, действующей на проводник.

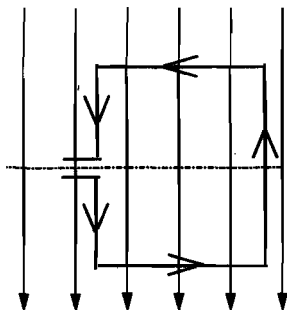


В однородное магнитное поле, линии которого направлены на нас, влетает положительно заряженная частица. Определите направление действующей на нее силы.



ВАРИАНТ № 2

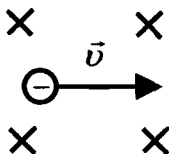
1. В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает течь ток (см. рисунок). Как направлена сила, действующая на нижнюю сторону рамки?



2. В пространство между полюсами постоянного магнита поместили прямолинейный провод, по которому ток идет на нас. Куда будет направлена сила, действующая на проводник?



3. В однородное магнитное поле, линии которого направлены от нас, влетает отрицательно заряженная частица. Определите направление действующей на нее силы.



СР-41. Индукция магнитного поля

ВАРИАНТ № 1

1. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник длиной 2 м действует сила 0,4 Н? Сила тока в проводнике 10 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.
2. С какой силой действует магнитное поле индукцией 0,06 Тл на проводник длиной 10 см? Сила тока в проводнике 40 А. Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.
3. Определите характер взаимодействия двух параллельных токов (см. рисунок).



ВАРИАНТ № 2

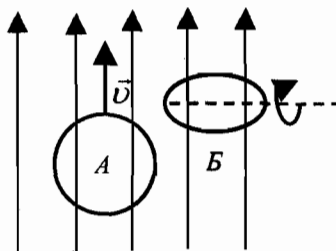
1. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток силой 4 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,02 Н на каждые 5 см длины проводника.
2. С какой силой действует магнитное поле индукцией 0,03 Тл на проводник длиной 20 см? Сила тока в проводнике 50 А. Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.
3. Определите характер взаимодействия двух параллельных токов (см. рисунок).



СР-42. Магнитный поток

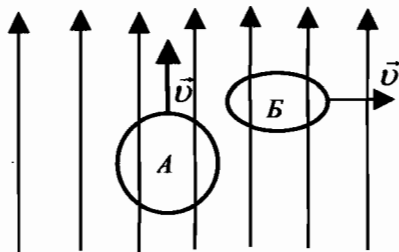
ВАРИАНТ № 1

1. От каких физических величин зависит магнитный поток?
2. Как должна располагаться плоскость витка по отношению к линиям магнитной индукции, чтобы магнитный поток был максимальным?
3. Замкнутый контур расположен под некоторым углом к линиям магнитной индукции. Как изменится магнитный поток, если модуль вектора магнитной индукции увеличится в 3 раза?
4. Линии магнитной индукции лежат в плоскости замкнутого контура. Как изменится магнитный поток, если модуль вектора магнитной индукции увеличится в 3 раза?
5. На рисунке показано направление линий индукции магнитного поля. В этом магнитном поле замкнутый виток проволоки сначала перемещают вертикально вверх так, что плоскость витка параллельна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация А), затем вращают вокруг горизонтальной оси (на рисунке — ситуация Б). При каком движении рамки происходит изменение магнитного потока?



ВАРИАНТ № 2

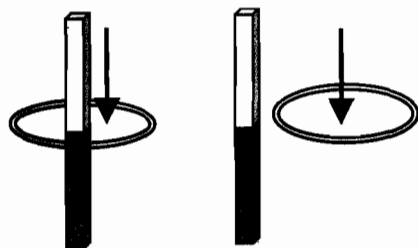
1. Что происходит с магнитным потоком при увеличении магнитной индукции в 2 раза, если площадь контура и его ориентация не меняются?
2. Как должна располагаться плоскость витка по отношению к линиям магнитной индукции, чтобы магнитный поток был равен нулю?
3. Замкнутый контур расположен под некоторым углом к линиям магнитной индукции. Как изменится магнитный поток, если площадь контура уменьшится в 2 раза, а модуль вектора магнитной индукции увеличится в 4 раза?
4. Замкнутый контур расположен под некоторым углом к линиям магнитной индукции. Как изменится магнитный поток, если площадь контура уменьшится в 3 раза, а модуль вектора магнитной индукции увеличится в 3 раза?
5. На рисунке показано направление линий индукции \vec{B} магнитного поля. В этом магнитном поле перемещают замкнутый виток проволоки сначала вертикально вверх так, что плоскость витка параллельна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация А), затем в горизонтальном направлении так, что плоскость витка перпендикулярна линиям индукции магнитного поля (на рисунке — ситуация Б). При каком движении рамки происходит изменение магнитного потока?



СР-43. Явление электромагнитной индукции.

ВАРИАНТ № 1

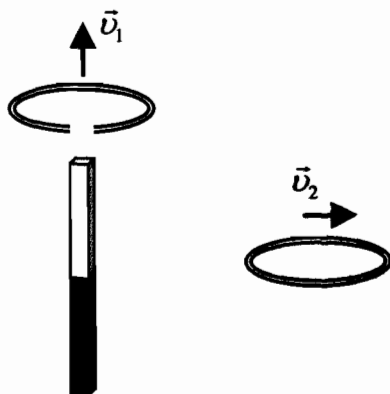
1. В металлическое кольцо в течение первых двух секунд вдвигают магнит, в течение следующих двух секунд магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих двух секунд его вынимают из кольца. В какие промежутки времени в катушке течет ток?
2. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, а второй раз — северным полюсом вниз. В каком случае в кольце возникает ток?
3. Один раз кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Когда возникает ток в кольце?



ВАРИАНТ № 2

1. В металлическое кольцо в течение первых двух секунд вдвигают магнит, в течение следующих двух секунд магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих двух секунд его вынимают из кольца. В какие промежутки времени в катушке не течет ток?

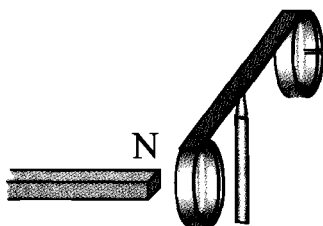
2. Две одинаковые катушки замкнуты на гальванометры. В катушку А вносят полосовой магнит, а из катушки Б вынимают такой же полосовой магнит. В какой(-их) катушке(-ах) гальванометр зафиксирует индукционный ток?
3. Одно проводящее кольцо с разрезом поднимают из начального положения вверх над полосовым магнитом, а второе сплошное проводящее кольцо из начального положения (см. рисунок) смещают вправо. В каком кольце при этом появится индукционный ток?



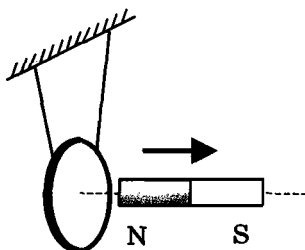
CP-44. Направление индукционного тока. Правило Ленца

ВАРИАНТ № 1

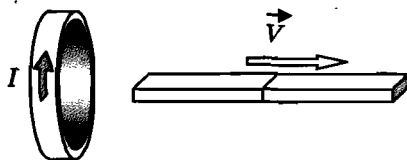
1. На рисунке запечатлен тот момент демонстрации правила Ленца, когда все предметы неподвижны. Северный полюс магнита находится вблизи сплошного алюминиевого кольца. Коромысло с алюминиевыми кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. Если теперь передвинуть магнит вправо, то ближайшее к нему кольцо будет (закончите фразу)...



2. Постоянный магнит удаляют от замкнутого алюминиевого кольца, подвешенного на тонком длинном подвесе (см. рисунок). Что произойдет с кольцом?

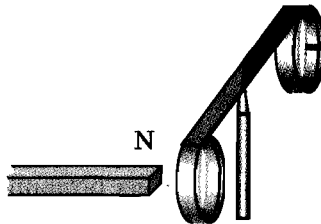


3. Магнит выводят из кольца, в результате чего появляется ток, направление которого показано на рисунке. Какой полюс магнита ближе к кольцу?

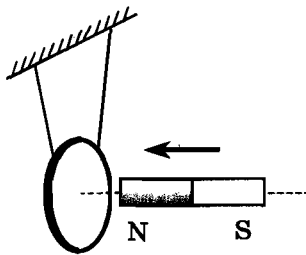


ВАРИАНТ № 2

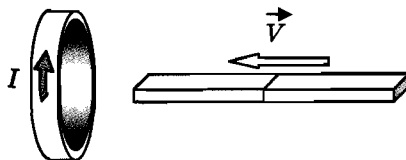
1. На рисунке запечатлен тот момент демонстрации по проверке правила Ленца, когда все предметы неподвижны. Северный полюс магнита находится рядом со сплошным металлическим кольцом, не касаясь его. Коромысло с металлическими кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. При удалении магнита от кольца оно будет (закончите фразу)...



2. Постоянный магнит вводят в замкнутое алюминиевое кольцо, подвешенное на тонком длинном подвесе (см. рисунок). Что произойдет с кольцом?



3. Магнит вводят в кольцо, в результате чего появляется ток, направление которого показано на рисунке. Какой полюс магнита ближе к кольцу?



СР-45. Явление самоиндукции

ВАРИАНТ № 1

1. Определите энергию магнитного поля катушки, в котором при силе тока 10 А индуктивность равна 0,2 Гн.
2. Индуктивность катушки увеличили в 2 раза, а силу тока в ней уменьшили в 2 раза. Как изменилась энергия магнитного поля катушки?
3. Сравните индуктивности L_1 и L_2 двух катушек, если при одинаковой силе тока энергия магнитного поля, создаваемого током в первой катушке, в 9 раз больше, чем энергия магнитного поля, создаваемого током во второй катушке.

ВАРИАНТ № 2

1. Определите энергию магнитного поля катушки, в котором при силе тока 10 А индуктивность равна 0,4 Гн.
2. Индуктивность катушки увеличили в 4 раза, а силу тока в ней уменьшили в 2 раза. Как изменилась энергия магнитного поля катушки?
3. Сравните индуктивности L_1 и L_2 двух катушек, если при одинаковой силе тока энергия магнитного поля, создаваемого током в первой катушке, в 4 раза больше, чем энергия магнитного поля, создаваемого током во второй катушке.

**СР-46. Получение и передача переменного тока.
Трансформатор**

ВАРИАНТ № 1

1. Как называется неподвижная часть генератора?
2. Какие трансформаторы используют около электростанций?
3. Трансформатор понижает напряжение с 240 В до 120 В. Определите количество витков во вторичной катушке трансформатора, если первичная катушка содержит 80 витков.
4. Напряжения на концах первичной и вторичной обмоток ненагруженного трансформатора равны $U_1 = 220$ В и $U_2 = 11$ В. Каково отношение числа витков N_1 в первичной обмотке к числу витков N_2 во вторичной?

ВАРИАНТ № 2

1. Как называется подвижная часть генератора?
2. Какие трансформаторы используют вблизи жилых домов?
3. Трансформатор понижает напряжение с 1000 В до 200 В. Определите количество витков в первичной катушке трансформатора, если вторичная катушка содержит 80 витков.
4. Напряжения на концах первичной и вторичной обмоток ненагруженного трансформатора равны $U_1 = 220$ В и $U_2 = 44$ В. Каково отношение числа витков N_1 в первичной обмотке к числу витков N_2 во вторичной?

СР-47. Электромагнитное поле

ВАРИАНТ № 1

1. Какое поле существует в системе отсчета, относительно которой заряд неподвижен?
2. Заряженный шарик, подвешенный на тонкой шелковой нити, равномерно движется вместе с тележкой вдоль демонстрационного стола. Какое поле существует в системе отсчета, связанной со столом?
3. Что характерно для вихревого электрического поля?
4. Назовите источник вихревого электрического поля.
5. Что можно сказать о силовых линиях вихревого электрического и электростатического полей?

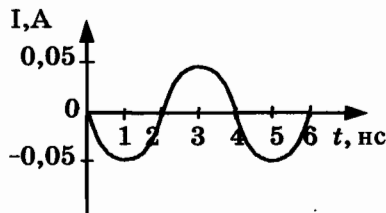
ВАРИАНТ № 2

1. Какое поле существует вокруг неподвижного магнита?
2. Заряженный шарик, подвешенный на тонкой шелковой нити, равноускоренно движется вместе с тележкой вдоль демонстрационного стола. Какое поле существует в системе отсчета, связанной со столом?
3. Кто создал теорию электромагнитного поля?
4. Назовите источник вихревого магнитного поля.
5. Что можно сказать о силовых линиях вихревого электрического и магнитного полей?

СР-48. Электромагнитные волны

ВАРИАНТ № 1

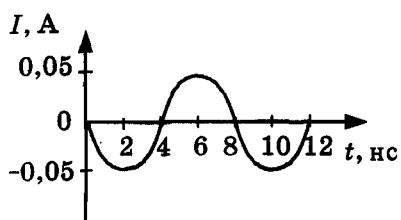
1. Радиостанция работает на частоте $0,75 \cdot 10^8$ Гц. Какова длина волны, излучаемой антенной радиостанции? Скорость распространения электромагнитных волн $300\,000$ км/с.
2. Длина электромагнитной волны в воздухе равна $0,6$ мкм. Чему равна частота колебаний вектора напряженности электрического поля в этой волне? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
3. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



ВАРИАНТ № 2

1. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Наше радио», которая вещает на частоте $101,7$ МГц? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
2. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. Какое значение скорости света на основе этих неточных данных получили?

3. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину волны, излучаемой антенной. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



СР-49. Конденсатор**ВАРИАНТ № 1**

1. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?
2. Электрический заряд на одной пластине конденсатора равен 2 Кл, на другой равен (-2) Кл. Напряжение между пластинами равно 5000 В. Чему равна электрическая емкость конденсатора?
3. Конденсатор емкостью 0,01 Ф заряжен до напряжения 20 В. Какой энергией обладает конденсатор?

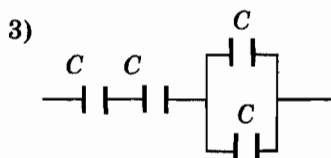
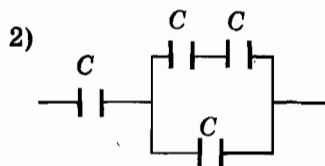
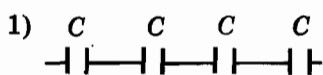
ВАРИАНТ № 2

1. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить в 2 раза?
2. Как изменится емкость конденсатора, если напряжение между его пластинами увеличить в 3 раза?
3. Конденсатор емкостью 2 мкФ имеет заряд 4 нКл. Какой энергией обладает конденсатор?

CP-50. Батареи конденсаторов

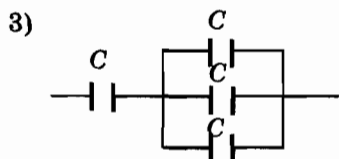
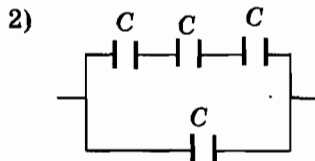
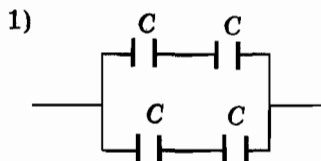
ВАРИАНТ № 1

Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов; емкость каждого конденсатора C .



ВАРИАНТ № 2

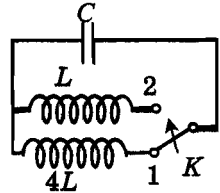
Определите емкость батареи, состоящей из четырех одинаковых конденсаторов; емкость каждого конденсатора C .



**СР-51. Колебательный контур.
Получение электромагнитных колебаний**

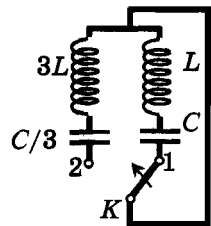
ВАРИАНТ № 1

1. Чему равен период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью 4 мкФ и катушки индуктивности 1 Гн ?
2. Как изменится период собственных колебаний контура, если его индуктивность увеличить в 10 раз, а емкость уменьшить в $2,5$ раза?
3. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2 ?



ВАРИАНТ № 2

1. Чему равен период колебаний в колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью 2 мкФ и катушки индуктивности 2 Гн ?
2. Как изменится период собственных колебаний контура, если его индуктивность увеличить в 20 раз, а емкость уменьшить в 5 раз?
3. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2 ?



СР-52. Интерференция света.
Электромагнитная природа света

ВАРИАНТ № 1

1. Какие источники являются когерентными?
2. Какое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?
3. Видимый свет — это небольшой диапазон электромагнитных волн. Длина волны соответствует красному свету и равна $7,5 \cdot 10^{-7}$ м. Определите частоту красного света. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
4. Чему равна энергия фотона, соответствующая световой волне частотой $6,3 \cdot 10^{14}$ Гц? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

ВАРИАНТ № 2

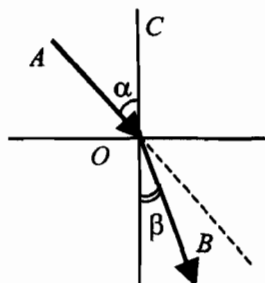
1. Приведите примеры интерференции света.
2. В какой последовательности располагаются цвета в спектре?
3. Видимый свет — это небольшой диапазон электромагнитных волн. Частота соответствует фиолетовому свету и равна $8 \cdot 10^{14}$ Гц. Определите по этим данным длину волны фиолетового света. Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
4. Чему равна энергия фотона, соответствующая световой волне частотой $5,1 \cdot 10^{14}$ Гц? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

СР-53. Преломление света

ВАРИАНТ № 1

Луч света переходит из одной прозрачной среды в другую. Ход луча показан на рисунке.

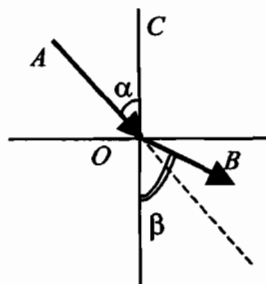
1. В какой среде (верхней или нижней) больше абсолютный показатель преломления?
2. В какой среде (верхней или нижней) свет распространяется с большей скоростью?
3. Как изменяется длина волны света при переходе из первой среды во вторую?



ВАРИАНТ № 2

Луч света переходит из одной прозрачной среды в другую. Ход луча показан на рисунке.

1. В какой среде (верхней или нижней) больше абсолютный показатель преломления?
2. В какой среде (верхней или нижней) свет распространяется с большей скоростью?
3. Как изменяется длина волны света при переходе из первой среды во вторую?



СР-54. Физический смысл показателя преломления

ВАРИАНТ № 1

1. Угол падения на границу двух прозрачных сред составляет 45° , а угол преломления 30° . Определите относительный показатель преломления.
2. Абсолютный показатель преломления алмаза 2,42. Какова скорость света в алмазе? Скорость света в воздухе $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
3. Во сколько раз уменьшится длина волны при переходе света из воды в стекло? Абсолютный показатель преломления воды 1,33, стекла 1,5.

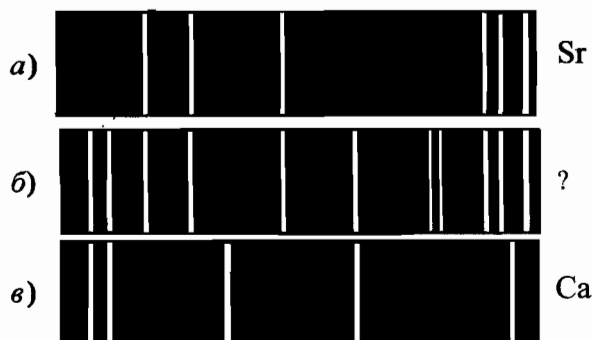
ВАРИАНТ № 2

1. Угол падения на границу двух прозрачных сред составляет 60° , а угол преломления 45° . Определите относительный показатель преломления.
2. Абсолютный показатель преломления воды 1,33. Какова скорость света в воде? Скорость света в воздухе $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
3. Во сколько раз увеличится длина волны при переходе света из стекла в воду? Абсолютный показатель преломления воды 1,33, стекла 1,5.

**СР-55. Дисперсия света. Цвета тел.
Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров.
Спектральный анализ**

ВАРИАНТ № 1

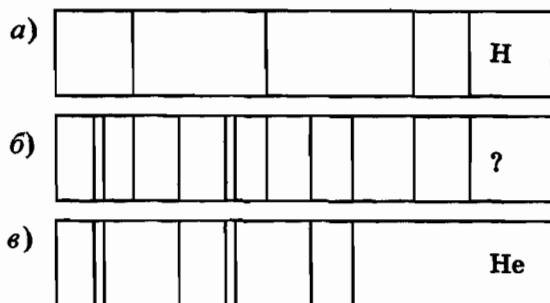
1. В какой цвет окрашена верхняя дуга радуги?
2. Что такое светофильтры? Приведите примеры их использования.
3. Объясните с физической точки зрения, почему трава зеленая.
4. С помощью какого прибора определили химический состав звезд и Солнца?
5. На рисунках *а*, *б*, *в* приведены спектры излучения паров стронция, неизвестного образца и кальция. Что можно сказать о химическом составе неизвестного образца?



ВАРИАНТ № 2

1. Свет какого цвета больше всего преломляется стеклянной треугольной призмой?
2. Что такое дисперсия света?

3. Объясните с физической точки зрения, чем белые поверхности отличаются от черных?
4. Чем отличается спектроскоп от спектрографа?
5. На рисунках приведены спектр поглощения неизвестного газа (б), спектры поглощения атомов водорода (а) и гелия (в). Что можно сказать о химическом составе газа?

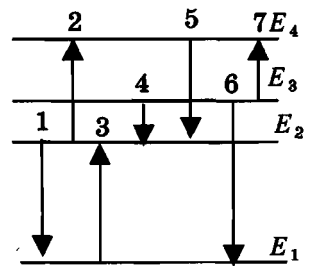


**СР-56. Поглощение и испускание света атомами.
Происхождение линейчатых спектров**

ВАРИАНТ № 1

На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и некоторые возможные переходы атома из одного состояния в другое.

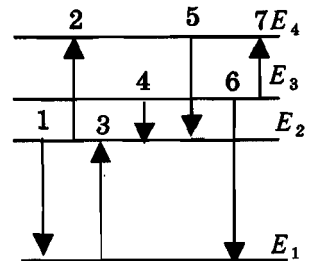
1. Какие переходы связаны с поглощением фотонов?
2. Какому переходу соответствует максимальная энергия излучения?
3. Какому переходу соответствует минимальная частота поглощения?



ВАРИАНТ № 2

На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и некоторые возможные переходы атома из одного состояния в другое.

1. Какие переходы связаны с испусканием фотонов?
2. Какому переходу соответствует минимальная энергия поглощения?
3. Какому переходу соответствует максимальная частота испускания?



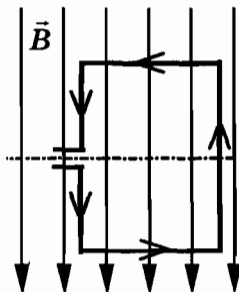
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками.



Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена

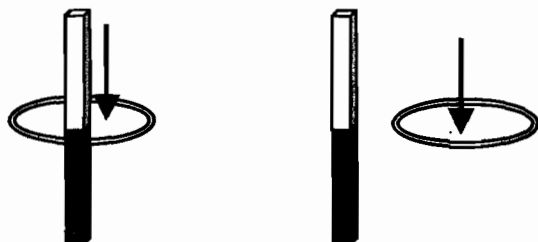
- 1) вниз ↓
- 2) вверх ↑
- 3) из плоскости листа на нас ⊙
- 4) в плоскость листа от нас ⊗

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток силой 8 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,02 Н на каждые 5 см длины проводника.

- 1) 0,05 Тл
- 2) 0,0005 Тл
- 3) 80 Тл
- 4) 0,0125 Тл

3. Один раз кольцо падает на стоящий вертикально полюсовой магнит так, что надевается на него; второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна.



Ток в кольце возникает

- 1) в обоих случаях
 - 2) ни в одном из случаев
 - 3) только в первом случае
 - 4) только во втором случае
4. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Найдите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции. Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- 1) 0,5 м
 - 2) 5 м
 - 3) 6 м
 - 4) 10 м
5. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза?
- 1) Не изменится
 - 2) Увеличится в 3 раза
 - 3) Уменьшится в 3 раза
 - 4) Среди ответов 1–3 нет правильного.

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

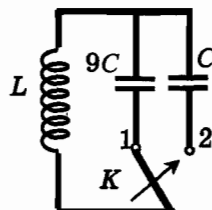
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2?

- 1) Уменьшится в 9 раз
- 2) Увеличится в 9 раз
- 3) Уменьшится в 3 раза
- 4) Увеличится в 3 раза



Уровень В

<input checked="" type="checkbox"/>	
А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

7. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЕНЫЕ

- А) Создал теорию электромагнитного поля
- Б) Зарегистрировал электромагнитные волны
- В) Получил интерференцию света

- 1) Т. Юнг
- 2) М. Фарадей
- 3) Д. Максвелл
- 4) Б. Якоби
- 5) Г. Герц

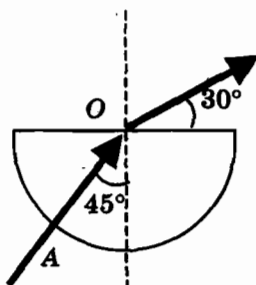
А	Б	В

Уровень С



8. Если на дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, приведенную на рисунке, пустить луч света так, что он, пройдя через жидкость, по-

падет в центр сосуда, то луч выходит из жидкости под углом 30° относительно поверхности воды. Каков показатель преломления n жидкости, если луч AO составляет 45° с вертикалью?



9. Детектор полностью поглощает падающий на него свет частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. За время $t = 5$ с на детектор падает $N = 3 \cdot 10^5$ фотонов. Какова поглощаемая детектором мощность? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с.

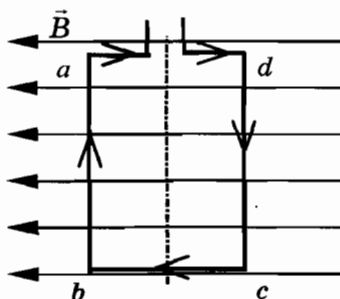


ВАРИАНТ № 2

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону ab рамки со стороны магнитного поля?



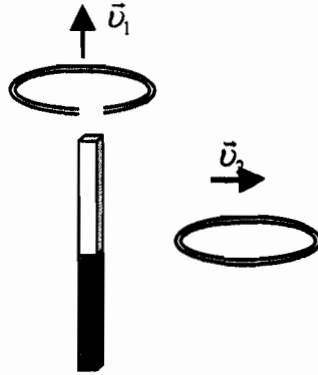
- 1) Перпендикулярно плоскости чертежа, от нас \otimes
2) Перпендикулярно плоскости чертежа, к нам \odot
3) Вертикально вверх, в плоскости чертежа \uparrow
4) Вертикально вниз, в плоскости чертежа \downarrow

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Прямолинейный проводник длиной 20 см, по которому течет электрический ток силой 3 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом 90° к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля?

- 1) 240 Н
2) 0,15 Н
3) 60 Н
4) 2,4 Н

3. Проводящее кольцо с разрезом поднимают над полосовым магнитом, а сплошное проводящее кольцо смещают вправо (см. рисунок).



При этом индукционный ток

- 1) течет только в первом кольце
 - 2) течет только во втором кольце
 - 3) течет и в первом, и во втором кольце
 - 4) не течет ни в первом, ни во втором кольце
4. Длина электромагнитной волны в воздухе равна 0,6 мкм. Чему равна частота колебаний вектора напряженности электрического поля в этой волне? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- 1) 10^{14} Гц
 - 2) $5 \cdot 10^{13}$ Гц
 - 3) 10^{13} Гц
 - 4) $5 \cdot 10^{14}$ Гц

5. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить в 2 раза?
- 1) Не изменится
 - 2) Увеличится в 2 раза
 - 3) Уменьшится в 2 раза
 - 4) Среди ответов 1–3 нет правильного.

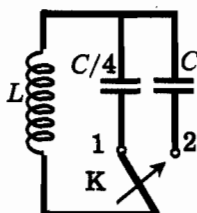
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

- 1
 2
 3
 4

6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 4 раза 3) Уменьшится в 2 раза
 2) Увеличится в 4 раза 4) Увеличится в 2 раза

Уровень В

- А
 Б
 В

7. Установите соответствие между особенностями электромагнитных волн и их диапазонами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ОСОБЕННОСТИ
ВОЛН**

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
ВОЛНЫ**

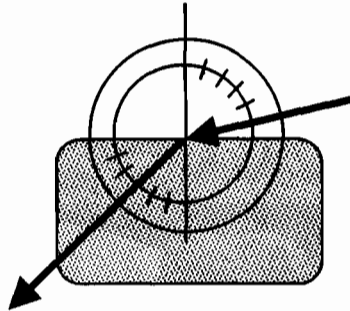
- А) Волны с минимальной частотой
 Б) Волны, идущие от нагретых тел
 В) Волны, обладающие проникающей способностью

- 1) Радиоволны
 2) Инфракрасное излучение
 3) Видимое излучение
 4) Ультрафиолетовое излучение
 5) Рентгеновское излучение

А	Б	В

Уровень С

8. Ученик решил использовать лазерную указку для определения показателя преломления неизвестной жидкости. Он взял прямоугольную пластмассовую коробочку с прозрачными стенками, налил в нее жидкость и насыпал детскую присыпку, чтобы луч стал видимым. Для измерения угла падения и угла преломления он воспользовался двумя одинаковыми транспортирами (см. рисунок) и определил, что угол падения 75° ($\sin 75^\circ = 0,97$). Чему равен показатель преломления n ?



9. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

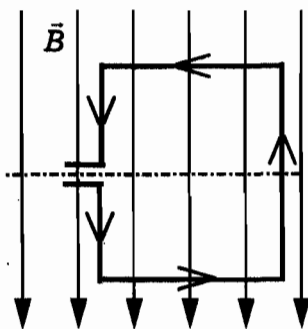
Вычислите емкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн .

ВАРИАНТ № 3

Уровень А

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 1 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> |

1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками.



Сила, действующая на верхнюю сторону рамки, направлена

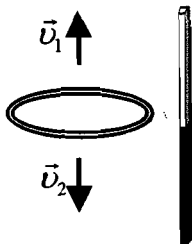
- 1) вниз ↓
- 2) вверх ↑
- 3) из плоскости листа на нас ⊙
- 4) в плоскость листа от нас ⊗

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 1 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> |

2. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поместили прямолинейный проводник, по которому протекает ток силой 4 А. Определите индукцию этого поля, если оно действует с силой 0,2 Н на каждые 10 см длины проводника.

- 1) 0,5 Тл
- 2) 0,005 Тл
- 3) 2 Тл
- 4) 20 Тл

3. Сплошное проводящее кольцо в начальном положении (см. рисунок) в первом случае смещают вверх, а во втором вниз.



Индукционный ток в кольце

- 1) течет только в первом случае
 - 2) течет только во втором случае
 - 3) течет в обоих случаях
 - 4) в обоих случаях не течет
4. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Наше радио», которая вещает на частоте 101,7 МГц? Скорость распространения электромагнитных волн $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- 1) 2,950 км
 - 2) 2,950 м
 - 3) 2,950 дм
 - 4) 2,950 см
5. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин уменьшить в 5 раз?
- 1) Не изменится
 - 2) Увеличится в 5 раз
 - 3) Уменьшится в 5 раз
 - 4) Среди ответов 1–3 нет правильного.

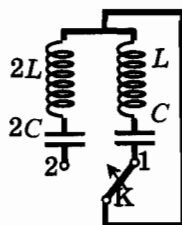
<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

-

6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 4 раза 3) Уменьшится в 2 раза
 2) Не изменится 4) Увеличится в 2 раза

Уровень В

-

7. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

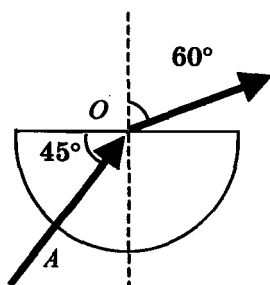
УЧЕННЫЕ

- | | |
|--|---|
| А) Создал теорию электромагнитного поля
Б) Зарегистрировал электромагнитные волны
В) Получил интерференцию света | 1) Б. Якоби
2) Д. Максвелл
3) Т. Юнг
4) М. Фарадей
5) Г. Герц |
|--|---|

А	Б	В

Уровень С

8. Если на дно тонкостенного сосуда, заполненного жидкостью и имеющего форму, приведенную на рисунке, пустить луч света так, что он, пройдя через жидкость, попадет в центр сосуда, то луч выходит из жидкости под углом 60° относительно вертикали. Каков показатель преломления n жидкости, если луч AO составляет 45° с вертикалью?



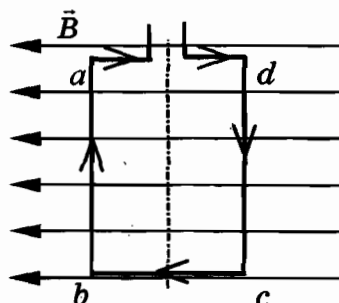
9. Детектор полностью поглощает падающий на него свет частотой $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Гц. Поглощаемая мощность равна $P = 3,3 \cdot 10^{-14}$ Вт. Сколько фотонов падает на детектор за время $t = 5$ с? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с.

ВАРИАНТ № 4

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

1. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону dc рамки со стороны магнитного поля?



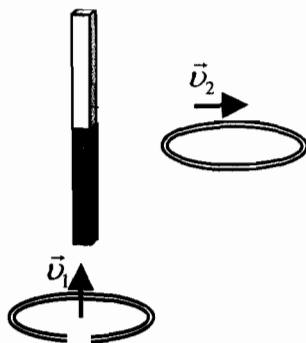
- 1) Перпендикулярно плоскости чертежа, от нас \otimes
- 2) Перпендикулярно плоскости чертежа, к нам \odot
- 3) Вертикально вверх, в плоскости чертежа \uparrow
- 4) Вертикально вниз, в плоскости чертежа \downarrow

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

2. С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 2,5 Тл на проводник длиной 50 см, расположенный под углом 90° к вектору индукции, при силе тока в проводнике 2 А?

- 1) 250 Н
- 2) 1,6 Н
- 3) 1 Н
- 4) 2,5 Н

3. Проводящее кольцо с разрезом из начального положения поднимают вверх к полюсовому магниту, а сплошное проводящее кольцо из начального положения смещают вправо (см. рисунок).



При этом индукционный ток

- 1) течет в обоих случаях
 - 2) в обоих случаях не течет
 - 3) течет только в первом случае
 - 4) течет только во втором случае
4. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. На основе этих неточных значений скорость света примерно равна
- 1) 100000 км/с
 - 2) 200000 км/с
 - 3) 250000 км/с
 - 4) 300000 км/с
5. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если расстояние между пластинами уменьшить в 4 раза?
- 1) Не изменится
 - 2) Увеличится в 4 раза
 - 3) Уменьшится в 4 раза
 - 4) Среди ответов 1–3 нет правильного.

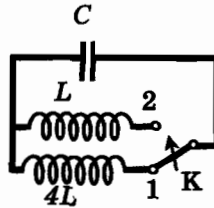
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

- 1
 2
 3
 4

6. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ К перевернуть из положения 1 в положение 2?



- 1) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 4 раза
 2) Увеличится в 2 раза 4) Увеличится в 4 раза

Уровень В

- А
 Б
 В

7. Установите соответствие между особенностями электромагнитных волн и их диапазонами.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОСОБЕННОСТИ ВОЛН

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

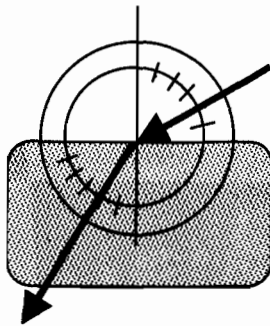
- А) Волны с максимальной частотой
 Б) Волны, используемые в телевидении и сотовой связи
 В) Волны, вызывающие пигментацию кожи

- 1) Радиоволны
 2) Инфракрасное излучение
 3) Видимое излучение
 4) Ультрафиолетовое излучение
 5) Рентгеновское излучение

А	Б	В

Уровень С

8. Ученик решил использовать лазерную указку для определения показателя преломления неизвестной жидкости. Он взял прямоугольную пластмассовую коробочку с прозрачными стенками, налил в нее жидкость и насыпал детскую присыпку, чтобы луч стал видимым. Для измерения угла падения и угла преломления он воспользовался двумя одинаковыми транспортирами, которые положил вдоль стенки коробочки (см. рисунок) и определил, что угол падения равен 60° . Чему равен показатель преломления n ?



9. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	0	2,13	3	2,13	0	-2,13	-3	-2,13	0	2,13

Вычислите индуктивность катушки, если емкость конденсатора в контуре равна 100 пФ .

Глава IV. СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ АТОМНЫХ ЯДЕР

СР-57. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов

ВАРИАНТ № 1

1. Кто из ученых впервые открыл явление радиоактивности?
2. Почему поток радиоактивного излучения в магнитном поле распадался на три пучка?
3. Что представляет α -излучение?
4. Какую природу имеет γ -излучение?
5. Какое излучение обладает наибольшей проникающей способностью?

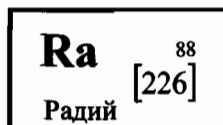
ВАРИАНТ № 2

1. В каком году было открыто явление радиоактивности?
2. Будет ли распадаться поток радиоактивного излучения на три пучка, если его поместить в электрическое поле? Почему?
3. Какой знак заряда имеют α -, β - и γ -частицы?
4. Что представляет β -излучение?
5. Какое излучение представляет угрозу во время ядерного взрыва?

СР-58. Модели атомов. Опыт Резерфорда. Состав атомного ядра. Массовое число. Зарядовое число

ВАРИАНТ № 1

1. «Атом представляет собой шар, по всему объему которого равномерно распределен положительный заряд. Внутри этого шара находятся электроны. Каждый электрон может совершать колебательные движения. Положительный заряд шара равен по модулю суммарному отрицательному заряду электронов, поэтому электрический заряд атома в целом равен нулю». Кто из ученых предложил такую модель строения атома?
2. Что являлось причиной отклонения небольшого числа α -частиц в опытах Резерфорда?
3. Сколько протонов содержится в ядре радона ${}^{224}_{88}\text{Ra}$?
4. Сколько нейтронов содержится в ядре урана ${}^{238}_{92}\text{U}$?
5. По данным таблицы химических элементов Д.И. Менделеева определите, на сколько число нейтронов в ядре радия превышает число протонов.

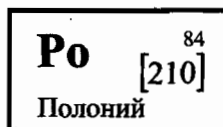


ВАРИАНТ № 2

1. Почему в опыте Резерфорда большая часть α -частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий?
2. Что такое планетарная модель атома?
3. Определите заряд ядра висмута ${}^{210}_{83}\text{Bi}$.

4. Сколько нуклонов содержится в ядре тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$?

5. По данным таблицы химических элементов Д.И. Менделеева определите, насколько число нейтронов в ядре полония превышает число протонов.



**СР-59. Изотопы. Альфа- и бета-распад.
Правило смещения**

ВАРИАНТ № 1

1. Радиоактивный изотоп нептуния ${}_{93}^{237}\text{Np}$ испытал один α -распад. Определите массовое число нового изотопа.
2. Ядро изотопа золота ${}_{79}^{204}\text{Au}$ претерпевает β -распад. Какой заряд ядра будет у получившегося изотопа?
3. Ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ испытало один α - и два β -распада. Определите заряд Z и массовое число A нового элемента.

ВАРИАНТ № 2

1. Ядро изотопа полония ${}_{84}^{208}\text{Po}$ испускает альфа-частицу. Сколько протонов остается в ядре образовавшейся частицы?
2. Ядро стронция ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ претерпело бета-распад. Определите число нейтронов в ядре образовавшейся частицы.
3. Ядро изотопа нептуния ${}_{93}^{237}\text{Np}$, испытав серию α - и β -распадов, превратилось в ядро висмута ${}_{83}^{213}\text{Bi}$. Определите число α -распадов.

СР-60. Ядерные реакции

ВАРИАНТ № 1

1. В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + \dots$. Какая при этом испускается частица?
2. Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции $X + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$?
3. Произошла следующая ядерная реакция ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^Y_X\text{Si}$. Определите зарядовое (X) и массовое (Y) числа ядра кремния.

ВАРИАНТ № 2

1. Под действием какой частицы протекает ядерная реакция: ${}^{14}_7\text{N} + \dots \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + 2{}^1_0\text{n}$?
2. Один из возможных вариантов деления ядра урана ${}^{235}_{92}\text{U}$ выглядит следующим образом ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{38}\text{Sr} + {}^{139}_{54}\text{Xe} + \dots$. Что при этом испускается?
3. Произошла следующая ядерная реакция ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^Y_X\text{O}$. Определите зарядовое (X) и массовое (Y) числа ядра кислорода.

СР-61. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс**ВАРИАНТ № 1**

1. Определите дефект масс ядра изотопа дейтерия ${}^2_1\text{H}$ (тяжелого водорода). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м., $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.
2. Определите энергию связи ядра лития ${}^6_3\text{Li}$. Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра лития 6,0151 а.е.м., $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

ВАРИАНТ № 2

1. Определите дефект масс ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ (α -частицы). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра гелия 4,0026 а.е.м., $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.
2. Определите энергию связи ядра углерода ${}^{12}_6\text{C}$. Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра углерода 12,0000 а.е.м., $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ № 1

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. β -излучение — это

- 1) вторичное радиоактивное излучение при начале цепной реакции
- 2) поток нейтронов, образующихся в цепной реакции
- 3) электромагнитные волны
- 4) поток электронов

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. При изучении строения атома в рамках модели Резерфорда моделью ядра служит

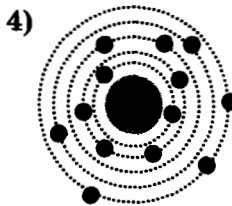
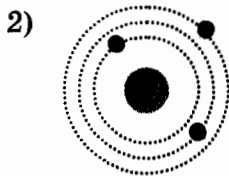
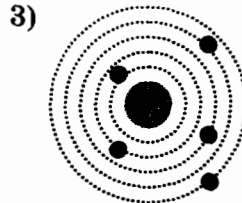
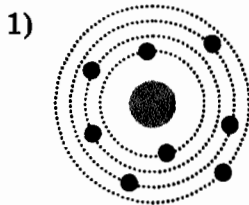
- 1) электрически нейтральный шар
- 2) положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
- 3) отрицательно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров
- 4) положительно заряженное тело малых по сравнению с атомом размеров

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. В ядре элемента ${}_{92}^{238}\text{U}$ содержится

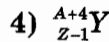
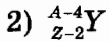
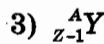
- 1) 92 протона, 238 нейтронов
- 2) 146 протонов, 92 нейтрона
- 3) 92 протона, 146 нейтронов
- 4) 238 протонов, 92 нейтрона

4. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}^{13}_5\text{B}$ соответствует схема



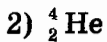
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

5. Элемент ${}^A_Z\text{X}$ испытал α -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?



<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Укажите второй продукт ядерной реакции ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + \dots$



<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

Уровень В

7. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЕНЫЕ

- | | |
|--|---|
| А) Явление радио-
активности
Б) Открытие протона
В) Открытие нейтрона | 1) Д. Чедвик
2) Д. Менделеев
3) А. Беккерель
4) Э. Резерфорд
5) Д. Томсон |
|--|---|

А	Б	В

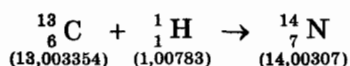
Уровень С



8. Определите энергию связи ядра изотопа дейтерия ${}^2_1\text{H}$ (тяжелого водорода). Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра дейтерия 2,0141 а.е.м., 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц.



Вычислите энергетический выход ядерной реакции. Учтите, что 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

ВАРИАНТ № 2

Уровень А

1. γ -излучение — это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны большой частоты

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Планетарная модель атома обоснована

- 1) расчетами движения небесных тел
- 2) опытами по электризации
- 3) опытами по рассеянию α - частиц
- 4) фотографиями атомов в микроскопе

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. В какой из строчек таблицы правильно указана структура ядра олова $^{110}_{50}\text{Sn}$?

	р — число протонов	п — число нейтронов
1)	110	50
2)	60	50
3)	50	110
4)	50	60

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Число электронов в атоме равно

- 1) числу нейтронов в ядре
- 2) числу протонов в ядре
- 3) разности между числом протонов и нейтронов
- 4) сумме протонов и электронов в атоме

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

-

5. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате β -распада ядра элемента с порядковым номером Z ?

- 1) $Z + 2$ 3) $Z - 2$
 2) $Z + 1$ 4) $Z - 1$

-

6. Какая бомбардирующая частица X участвует в ядерной реакции $X + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$?

- 1) α -частица ${}^4_2\text{He}$
 2) дейтерий ${}^2_1\text{H}$
 3) протон ${}^1_1\text{H}$
 4) электрон ${}^0_{-1}\text{e}$

Уровень В

-

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Энергия покоя
 Б) Дефект массы
 В) Массовое число

ФОРМУЛЫ

- 1) Δmc^2
 2) $(Zm_p + Nm_n) - M_x$
 3) mc^2
 4) $Z + N$
 5) $A - Z$

А	Б	В

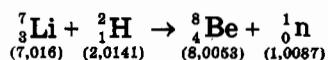
Уровень С

8. Определите энергию связи ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ (α -частицы).

Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра гелия 4,0026 а.е.м.,
1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м) участвующих в ней частиц.



Какая энергия выделяется в этой реакции? Учтите, что
1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

ВАРИАНТ № 3

Уровень А

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. α -излучение — это

- 1) поток ядер гелия
- 2) поток протонов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитные волны большой частоты

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. В опыте Резерфорда большая часть α -частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий, потому что

- 1) ядро атома имеет положительный заряд
- 2) электроны имеют отрицательный заряд
- 3) ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
- 4) α -частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу

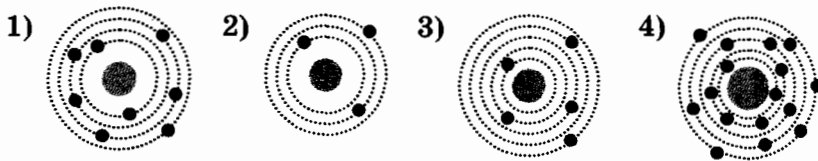
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Сколько протонов и нейтронов содержится в ядре элемента ${}_{82}^{214}\text{Pb}$?

- 1) 82 протона, 214 нейтронов
- 2) 82 протона, 132 нейтрона
- 3) 132 протона, 82 нейтрона
- 4) 214 протонов, 82 нейтрона

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому ${}_{8}^{16}\text{O}$ соответствует схема



5. Изотоп ксенона $^{112}_{54}\text{Xe}$ после спонтанного α -распада превратился в изотоп

- 1) $^{108}_{52}\text{Te}$ 3) $^{112}_{55}\text{Cs}$
 2) $^{110}_{50}\text{Sn}$ 4) $^{113}_{54}\text{Xe}$

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Какая вторая частица образуется в ходе реакции термоядерного синтеза $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + \dots$?

- 1) нейтрон ^1_0n 3) протон ^1_1H
 2) α -частица ^4_2He 4) электрон $^0_{-1}\text{e}$

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

Уровень В

7. Установите соответствие между научными открытиями и учеными, которым эти открытия принадлежат.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- | НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ | УЧЕНЫЕ |
|----------------------------|-----------------|
| А) Явление радиоактивности | 1) Э. Резерфорд |
| Б) Открытие протона | 2) Д. Томсон |
| В) Открытие нейтрона | 3) Д. Менделеев |
| | 4) А. Беккерель |
| | 5) Д. Чедвик |

А	<input type="checkbox"/>
Б	<input type="checkbox"/>
В	<input type="checkbox"/>

А	Б	В

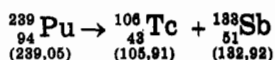
Уровень С



8. Определите энергию связи ядра лития ${}^6_3\text{Li}$. Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра лития 6,0151 а.е.м., 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц.



Вычислите энергетический выход ядерной реакции. Учтите, что 1 а.е.м. = $1,66 \cdot 10^{-27}$ кг, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

ВАРИАНТ № 4

Уровень А

1. В конце XIX — начале XX века было открыто явление радиоактивного распада, в ходе которого из ядра вылетают α -частицы. Эти экспериментальные факты позволяют выдвинуть гипотезу о

А: сложном строении атома

Б: возможности превращения одних элементов в другие

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Планетарная модель атома основана на опытах по

1) растворению и плавлению твердых тел

2) ионизации газа

3) химическому получению новых веществ

4) рассеянию α -частиц

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$?

	р — число протонов	п — число нейтронов
1)	13	14
2)	13	27
3)	27	13
4)	27	40

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Суммарный заряд электронов в нейтральном атоме:

1) отрицателен и равен по модулю заряду ядра

2) положительный и равен по модулю заряду ядра

3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю заряду ядра

4) отрицательный и всегда больше по модулю заряду ядра

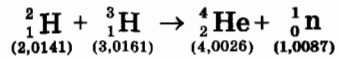
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

Уровень С

8. Определите энергию связи ядра углерода $^{12}_6\text{C}$. Масса протона приблизительно равна 1,0073 а.е.м., нейтрона 1,0087 а.е.м., ядра углерода 12,0000 а.е.м., $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.



9. Записана ядерная реакция, в скобках указаны атомные массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц.



Какая энергия выделяется в этой реакции? Учтите, что $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, а скорость света $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

ОТВЕТЫ

Глава I. Законы взаимодействия и движения тел. Кинематика

Самостоятельные работы

СР-1. Перемещение

	1	2	3
1	14 м	500 км	- 4 м
2	0 м	1400 км	- 3 м

СР-2. Определение координаты движущегося тела

	1	2	3
1	-30 м	-4 м	600 м
2	38 м	-270 м	54000 м

СР-3. Перемещение при прямолинейном равномерном движении

	1	2	3
1	Дельфин	8,18 с	30 м
2	Сокол-сапсан	0,2 ч=12 мин=720 с	20 м

СР-4. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение

	1	2	3
1	2 м/с ²	15 с	12 м/с
2	2,5 м/с ²	5 с	19 м/с

СР-5. Скорость прямолинейного равноускоренного движения.

График скорости

	1	2	3
1	21 м/с	3 м/с ²	-2 м/с ²
2	7,6 м/с	В 1,5 раза	2 м/с ²

СР-6. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении

	1	2	3
1	37,2 м	200 м	150 м
2	90 м	75 м	III

СР-7. Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости

	1	2	3
1	15 м	100 м/с ²	20 с
2	50 м	0,04 м/с ²	15 с

СР-8. Путь в n-ю секунду

	1	2	3
1	18 м	1 м/с ²	500 м
2	5 м	6 м/с ²	200 м

СР-9. Относительность движения

	1	2	3
1	3 м/с	7 км/ч	6 с
2	8 м/с	10 м/с	75 с

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	C8	C9
1	3	4	4	4	1	3	425	1,5 м/с	4,5 км
2	2	2	3	1	3	4	354	100 м	300 м
3	2	4	1	3	2	3	431	0,8 м/с ²	24 км
4	3	3	4	2	2	1	534	320 м	192 м

Динамика

Самостоятельные работы

СР-11. Второй закон Ньютона

	1	2	3
1	20 м/с ²	2	4,5 м/с
2	60 Н	3	2,5 м/с

СР-12. Третий закон Ньютона

	3	4
1	9 кН	0,2 м/с ²
2	6 кН	0,3 м/с ²

СР-13. Свободное падение тел

	1	2	3
1	40 м/с	4 с	55 м
2	7 м/с	20 м	45 м

СР-14. Движение тела, брошенного вертикально вверх

	1	2	3
1	10 м/с	3 с	20 м/с
2	14 м/с	6 с	31,25 м

СР-15. Закон всемирного тяготения

	1	2	3
1	$1,07 \cdot 10^{-5}$ Н	1 г	Увеличится в 2 раза
2	0,167 Н	200 м	Увеличится в 27 раз

**CP-16. Ускорение свободного падения на Земле
и других небесных телах**

	1	2	3
1	8,75 м/с ²	3,92 м/с ²	12800 км
2	3,75 м/с ²	0,625 м/с ²	19200 км

CP-17. Сила тяжести (повторение)

	3	4
1	20 м/с ²	180 Н
2	150 Н	R

CP-18. Сила упругости (повторение)

	1	2	3
1	0,3 м	100 Н/м	150 Н/м
2	0,008 м	300 Н/м	500 Н/м

CP-19. Вес (повторение)

	1	2	3
1	$m(g+a)$	144 Н	20 м/с
2	$m(g-a)$	6	40 м

CP-20. Сила трения скольжения (повторение)

	1	2	3
1	0,4	0,25	3 Н
2	0,5	0,3	2 Н

CP-21. Прямолинейное и криволинейное движение.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью

	1	2	3
1	3	6,25 м/с ²	800 м
2	4	10 м/с	Увеличится в 4 раза

CP-22. Искусственные спутники Земли

	1	2	3
1	2997,5 м/с	171039 м/с	Уменьшится в 3 раза
2	42159,5 м/с	437797,5 м/с	Уменьшится в 2 раза

CP-23. Импульс тела

	1	2	3
1	1	10 ⁵ кг · м/с	3000 кг
2	3	25000 кг · м/с	3000 кг

CP-24. Закон сохранения импульса

	1	2	3
1	2 · 10 ⁻² кг · м/с	0,75 м/с	0,33 м/с
2	4 m v	2 м/с	3,6 м/с

CP-25. Реактивное движение. Ракеты

	3	4
1	0,3 кг	8 км/с
2	0,4 кг	3,5 м/с

CP-26. Механическая энергия. Ее виды (повторение)

	1	2	3
1	80 Дж	Уменьшится в 9 раз	212,5 кДж
2	20 кН/м	Увеличилась в 3 раза	3,25 Дж

CP-27. Закон сохранения механической энергии

	1	2	3
1	16 Дж	90 Дж	12,5 м
2	30 Дж	20 м/с	4 м

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	C8	C9
1	2	4	2	3	1	2	413	216 м	4,8 м/с ²
2	1	1	4	4	3	1	231	9000 Н	1,62 м/с ²
3	4	3	4	1	4	2	342	5 с	25600 км
4	3	1	2	3	1	4	324	35 Н	7,5 м/с ²

Глава II. Механические колебания и волны. Звук

Самостоятельные работы

СР-28. Величины, характеризующие колебательное движение.

Гармонические колебания

	1	2	3
1	0,5 Гц	4 с	12 см
2	0,05 с	0,25 Гц	10 м

СР-29. Превращение энергии при колебательном движении.

Затухающие колебания

	1	2	3
1	4	В точках 1 и 3	0,5 м/с
2	2	В точке 2	0,4 м/с

СР-30. Вынужденные колебания. Резонанс

	4
1	10 Гц
2	10 см

СР-31. Распространение колебаний в среде. Волны.

Продольные и поперечные волны

	3	4
1	Продольные	В твердых телах
2	Поперечные	В твердых телах, жидкостях и газах

СР-32. Длина волны. Скорость распространения волн

	1	2	3
1	3 м	2 с	4 Гц
2	10 м	12,5 м/с	5 Гц

СР-34. Звуковые волны. Скорость звука

	1	2	3
1	3430 м	1,7 м	79 Гц
2	2058 м	1435 м/с	2000 Гц

СР-35. Отражение звука. Эхо

	1	2	3
1	3750 м	6 с	0,02 м
2	1360 м	4 с	0,05 м

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	C8	C9
1	1	2	3	2	3	2	532	0,18 с	0,4 м/с
2	2	1	2	3	1	2	425	2,5 м/с ²	40 Дж
3	1	4	1	4	1	2	152	0,38 с	1,8 м/с
4	1	3	2	4	3	2	321	40 м/с ²	4 Дж

Глава III. Электромагнитное поле

Самостоятельные работы

СР-37. Магнитное поле и его графическое изображение

	4	5
1	Вниз	Вправо
2	Справа	Влево

СР-38. Неоднородное и однородное магнитное поле

	2	3	4
1	1	\odot	Силы везде одинаковы
2	4	\otimes	123

СР-39. Направление тока и направление линий его магнитного поля

	1	2	3
1	Против часовой стрелки	Вправо	По часовой стрелке
2	По часовой стрелке	Влево	Против часовой стрелки

СР-40. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки

	1	2	3
1	Из плоскости листа на нас \odot	Вправо	Вправо
2	В плоскость листа от нас \otimes	Вверх	Вниз

СР-41. Индукция магнитного поля

	1	2	3
1	0,02 Тл	0,24 Н	Отталкивание
2	0,1 Тл	0,3 Н	Притяжение

СР-42. Магнитный поток

	1	2	3	4	5
1		Перпендикулярно линиям	Увеличится в 3 раза	Не изменится	Только Б
2	Увеличивается в 2 раза	Параллельно линиям	Увеличится в 2 раза	Не изменится	Ни при каком

СР-43. Явление электромагнитной индукции

	1	2	3
1	0-2 с и 4-6 с	В обоих случаях	В обоих случаях
2	2-4 с	В обеих катушках	Только во втором кольце

СР-44. Направление индукционного тока. Правило Ленца

	1	2	3
1	Удаляться от магнита	Притянется к магниту	Северный полюс
2	Перемещаться вслед за магнитом	Оттолкнется от магнита	Южный полюс

СР-45. Явление самоиндукции

	1	2	3
1	10 Дж	Уменьшилась в 2 раза	L_1 в 9 раз больше, чем L_2
2	20 Дж	Не изменилась	L_1 в 4 раза больше, чем L_2

Ответы

CP-46. Получение и передача переменного тока. Трансформатор

	3	4
1	40	20
2	400	5

CP-47. Электромагнитное поле

	1	2
1	Только электрическое поле	Постоянное магнитное и электрическое
2	Только магнитное поле	Переменное электромагнитное поле

CP-48. Электромагнитные волны

	1	2	3
1	4 м	$5 \cdot 10^{14}$ Гц	1,2 м
2	2,950 м	250000 км/с	2,4 м

CP-49. Конденсатор

	1	2	3
1	Увеличится в 3 раза	0,0004 Ф	2 Дж
2	Уменьшится в 2 раза	Не изменится	4 пДж

CP-50. Батареи конденсаторов

	1	2	3
1	$\frac{C}{4}$	$\frac{3C}{5}$	$\frac{2C}{5}$
2	C	$\frac{4C}{3}$	$\frac{3C}{4}$

CP-51. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний

	1	2	3
1	12,56 мс	Увеличится в 2 раза	Уменьшится в 2 раза
2	12,56 мс	Увеличится в 2 раза	Не изменится

CP-52. Интерференция света. Электромагнитная природа света

	3	4
1	$4 \cdot 10^{14}$ Гц	$4,2 \cdot 10^{-19}$ Дж
2	$3,8 \cdot 10^{-7}$ м	$3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж

CP-53. Преломление света

	1	2	3
1	В нижней	В верхней	Уменьшается
2	В верхней	В нижней	Увеличивается

CP-54. Физический смысл показателя преломления

	1	2	3
1	1,41	$\nu = 1,24 \cdot 10^8$ м/с	В 1,13 раза
2	1,22	$\nu = 2,26 \cdot 10^8$ м/с	В 1,13 раза

CP-55. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп.

Типы оптических спектров. Спектральный анализ

	5
1	Содержится стронций, но нет кальция
2	Газ содержит атомы водорода и гелия

СР-56. Поглощение и испускание света атомами.

Происхождение линейчатых спектров

	1	2	3
1	237	6	7
2	1456	7	6

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	C8	C9
1	4	1	1	2	2	3	351	1,22	$2,376 \cdot 10^{-14}$ Вт
2	2	4	2	4	3	4	125	1,37	$5 \cdot 10^{-11}$ Ф
3	3	1	3	2	3	4	253	1,22	$5 \cdot 10^5$
4	1	4	4	3	2	1	514	1,73	$6,49 \cdot 10^{-2}$ Гн

**Глава IV. Строение атома и атомного ядра.
Использование энергии атомных ядер**

**CP-58. Модели атомов. Опыт Резерфорда. Состав атомного ядра.
Массовое число. Зарядовое число**

	3	4	5
1	88	146	50
2	83	232	42

CP-59. Изотопы. Альфа- и бета-распад. Правило смещения

	1	2	3
1	233	80	$Z = 92; A = 234$
2	82	51	6

CP-60. Ядерные реакции

	1	2	3
1	Нейтрон ${}^1_0\text{n}$	α -частица ${}^4_2\text{He}$	$X = 14; Y = 30$
2	Нейтрон ${}^1_0\text{n}$	2 нейтрона ${}^1_0\text{n}$	$X = 8; Y = 17$

CP-61. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс

	1	2
1	$3,15 \cdot 10^{-30}$ кг	$4,92 \cdot 10^{-12}$ Дж
2	$4,88 \cdot 10^{-29}$ кг	$1,43 \cdot 10^{-11}$ Дж

Контрольная работа

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	C8	C9
1	4	4	3	3	2	1	341	$2,8 \cdot 10^{-13}$ Дж	$1,2 \cdot 10^{-12}$ Дж
2	4	3	4	2	2	1	324	$4,4 \cdot 10^{-12}$ Дж	$2,4 \cdot 10^{-12}$ Дж
3	1	3	2	1	1	1	415	$4,9 \cdot 10^{-12}$ Дж	$3,3 \cdot 10^{-11}$ Дж
4	3	4	1	1	3	2	152	$1,4 \cdot 10^{-11}$ Дж	$2,8 \cdot 10^{-12}$ Дж

Учебно-методическое издание

Громцева Ольга Ильинична

Контрольные и самостоятельные работы по физике

9 класс

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ 77.99.60.953.Д.000454.01.09 от 27.01.2009 г.

Главный редактор *Д.В. Яновский*
Редактор *Г.А. Лонцова*
Технический редактор *Т.В. Фатюхина*
Корректор *Е.В. Клокова*
Дизайн обложки *И.Р. Захаркина*
Компьютерная верстка *М.В. Дерендяева*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано по технологии СtP
в ОАО «Печатный двор» им. А.М. Горького
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15

По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальный).

- Данное пособие предназначено для проверки знаний учащихся по курсу физики 9 класса. Оно ориентировано на учебник А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс» и содержит контрольные работы в тестовой форме по всем темам, изучаемым в 9 классе, а также самостоятельные работы к каждому параграфу.
- Контрольные работы даются в четырех вариантах, а каждый вариант включает задачи трех уровней, что соответствует формам заданий, применяемым в ЕГЭ.
- Пособие поможет оперативно выявить пробелы в знаниях и адресовано как учителям физики, так и учащимся для самоконтроля.

ISBN 978-5-377-02802-4



9 785377 028024