Визуальный и измерительный метод неразрушающего контроля

Электронный учебный курс

Здесь будет вступительный мотивирующий ролик

Выбор объекта

Выберите объект(ы), по которому Вы проходите аттестацию (в дальнейшем Вы будете «работать» с этим объектом в практических заданиях):

- ☑ Объекты котлонадзора
- ☑ Система газоснабжения
- ☑ Подъемные сооружения
- ☑ Объекты горнорудной промышленности
- ☑ Оборудование нефтяной и газовой промышленности
- ☑ Оборудование металлургической промышленности
- ☑ Оборудование врывопожароопасных и химически опасных производств
- ☑ Здания и сооружения (строительные объекты)

Содержание курса

1. Физические основы

2. Терминология

3. Средства, приборы, аппаратура

4. Контролируемый материал. Виды дефектов

5. Требования для проведения контроля

6. Разработка технологической карты

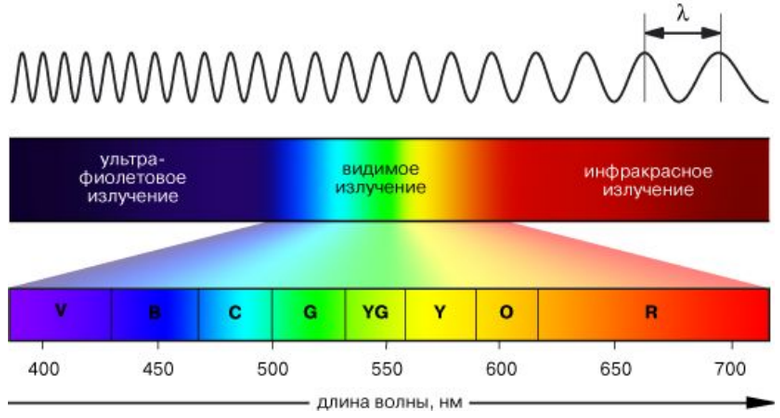
8. Нормативно-техническая документация

1. Физические основы

Физические основы оптики

Основным инструментом при ВИК является глаз. Глаз воспринимает видимое электромагнитное излучение (Свет).
Электромагнитное излучение представляет собой электромагнитные волны, испускаемые источником, свободно распространяющиеся в пространстве и ничем не связанные с источником, образовавшим эти волны.

Электромагнитные волны – это возмущения электромагнитного поля распространяющего в пространстве с конечной скоростью. **В вакууме** эти волны являются поперечными, **скорость их распространения** $c \approx 3 \times 10^8$ **см/с.**



Корпускулярно-волновая теория

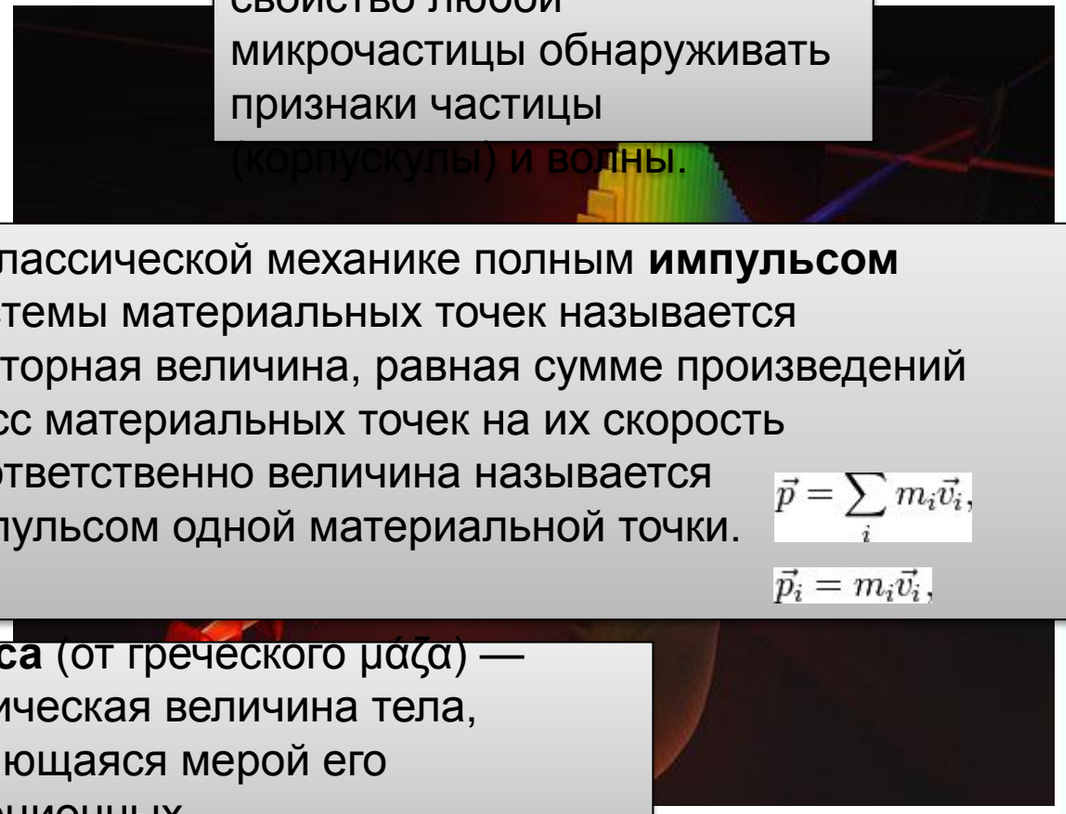
Характерной особенностью электромагнитного излучения является корпускулярно-волновой дуализм.

Фотон – это квант поля электромагнитного излучения. Элементарная частица обладающая нулевой массой покоя и энергией $e = hv$, где $h = 6{,}62 * 10^{-34}$Дж*с квант действия (постоянна Планка); v – частота излучения (Гц) со скоростью равной с, участвующая только в электромагнитных взаимодействиях.

Корпускулярные свойства фотона описываются его массой и импульсом.

Волновые свойства фотона характеризуются частотой и длиной волны (в вакууме).

свойство любой микрочастицы обнаруживать признаки частицы (корпускулы) и волны.



Фотон

В классической механике полным **импульсом** системы материальных точек называется векторная величина, равная сумме произведений масс материальных точек на их скорость соответственно величина называется импульсом одной материальной точки.

$$\vec{p} = \sum_i m_i \vec{v}_i,$$

$$\vec{p}_i = m_i \vec{v}_i,$$

Ма́сса (от греческого μάζα) — физическая величина тела, являющаяся мерой его инерционных и гравитационных свойств.

Частота волны – временна́я периодичность — скорость изменения фазы с течением времени в какой-то заданной точке.

Длина волны – пространственная периодичность — скорость изменения фазы в определённый момент времени с изменением координаты.

Практическое задание

Какие формулы описывают корпускулярные и волновые свойства фотона?

Корпускулярные свойства

$m = \varepsilon / c^2$

$p = \varepsilon / c$

Волновые свойства

$\lambda = c / v$

Напишите формулы: переместите символы в формулы и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Обратная связь

Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Не верно. Советуем Вам почитать учебник «Физика, 11 класс», раздел «Квантовая физика».

Обратная связь при верном ответе во всех заданиях будет «Совершенно верно!»

Практическое задани
Вариант № 1

Обратная связь при н
ответе: Неверно. См
учебник
физики 11 класс, ра
«Оптика».

Сколько времени понадобится световому излучению, чтобы дойти от Солнца до Земли, если расстояние между ними $150*10^6$ км?

Ответ: t= 8

секунд

минут

часов

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, округлив до целых. Выберите единицу измерения и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 2

ответе: Неверно. С
учебник
физики 11 класс,
«Оптика».

Сколько времени понадобится световому излучению, чтобы дойти от Луны до Земли, если расстояние между ними $3,84*10^5$ км?

Ответ: t= 1, 28

секунд

минут

часов

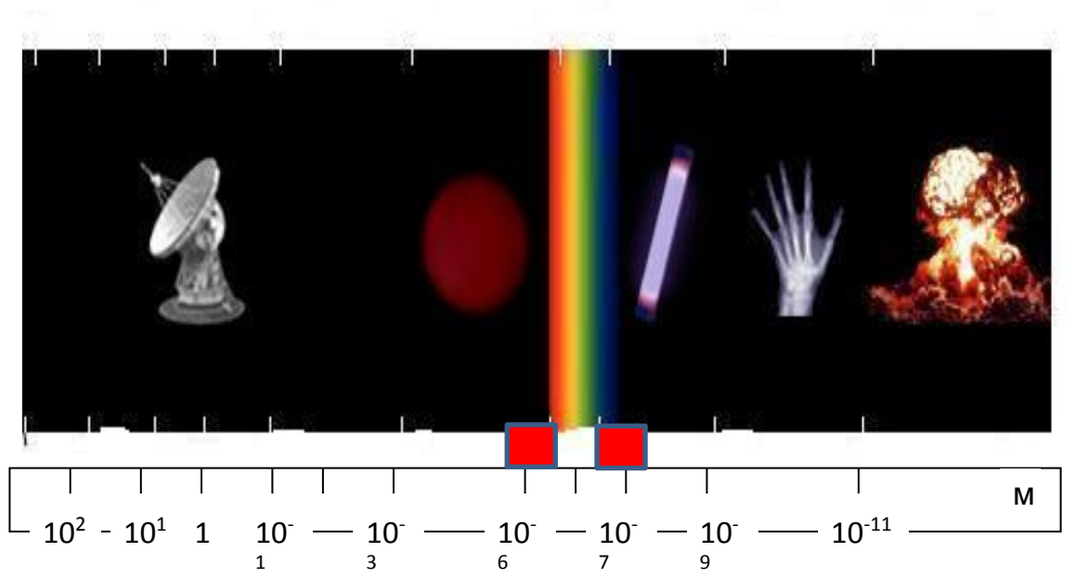
Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробное значение отделяйте запятой. Выберите единицу измерения и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. С
учебник
физики 11 класс,
«Оптика».

Видимое излучение характеризуется длинами волн, расположенных в диапазоне:



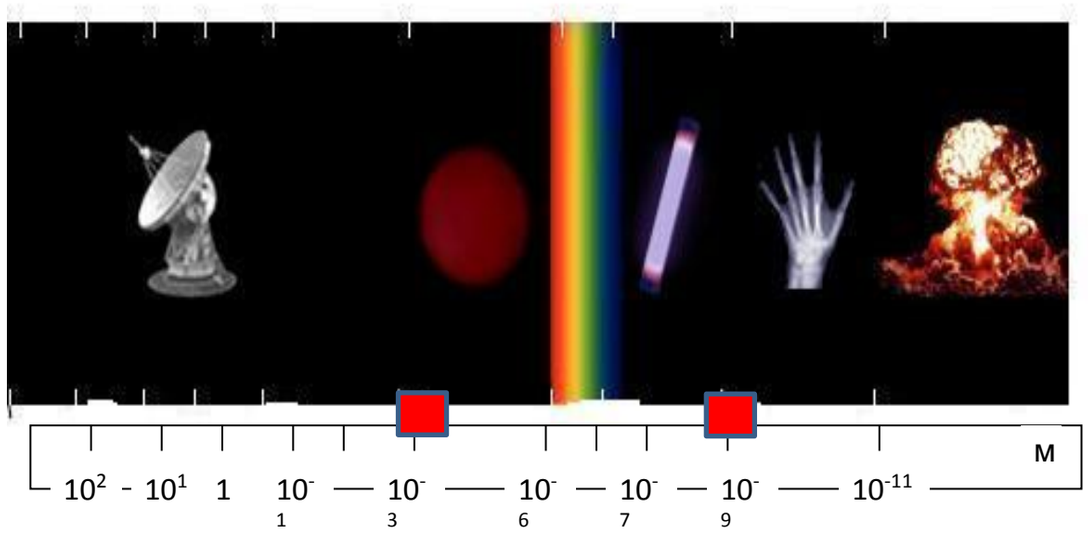
Ответить

Отметьте мышью на шкале диапазон (поставьте маркеры справа и слева) и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 4

ответе. Неверно. С
учебник
физики 11 класс,
«Оптика»

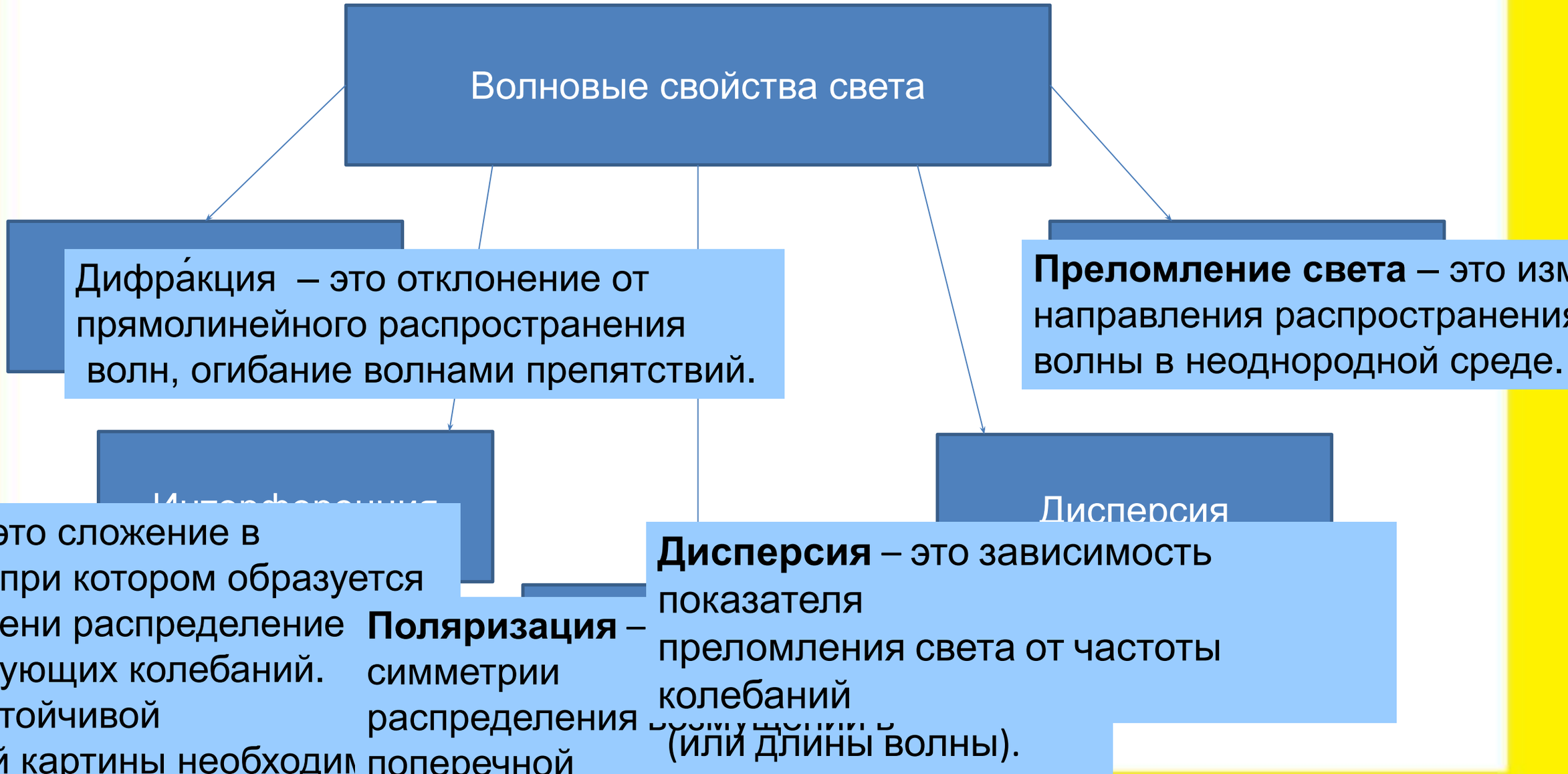
Оптическое излучение имеет длины волн, расположенных в диапазоне:



Ответить

Отметьте мышью на шкале диапазон (поставьте маркеры справа и слева) и нажмите «Ответить»

Волновые свойства света



Дифракция

Дифра́кция

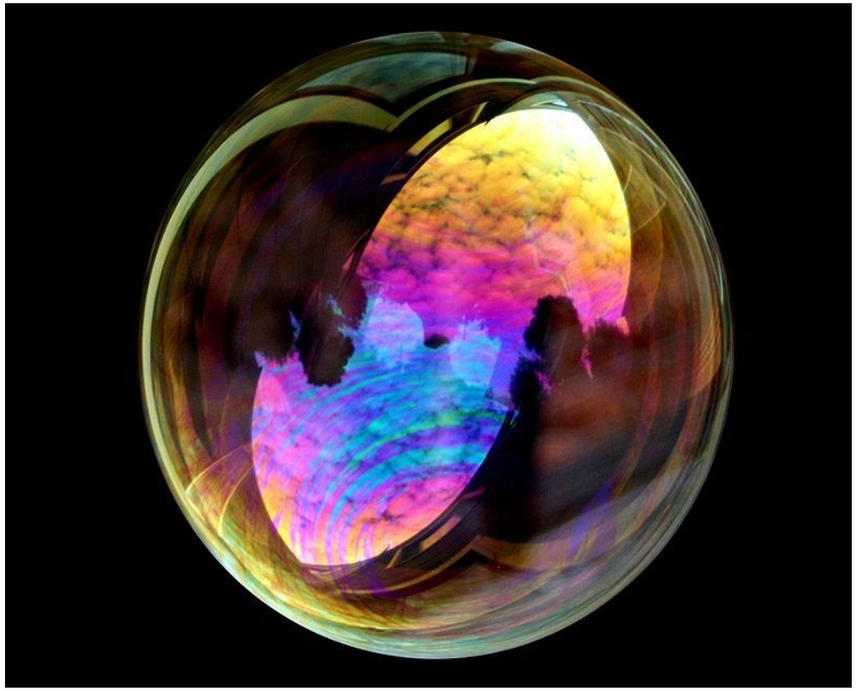
Дифра́кция – это отклонение от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий.

Это явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн. Она представляет собой универсальное волновое явление и характеризуется одними и теми же законами при наблюдении волновых полей разной природы.

Дифракция неразрывно связана с явлением интерференции. Общим свойством всех эффектов дифракции является зависимость степени её проявления от соотношения между длиной волны и размером ширины волнового фронта , либо непрозрачного экрана на пути его распространения, либо неоднородностей структуры самой волны.

Интерференция

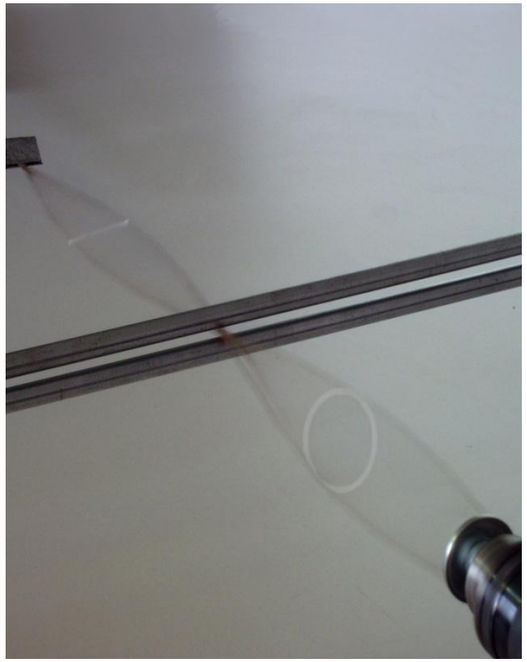
Интерференция – это сложение в пространстве волн, при котором образуется постоянное во времени распределение амплитуд результирующих колебаний. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимо, чтобы источники волн имели одинаковую частоту и разность фаз их колебаний была постоянной.



Поляризация

Поляризация – это нарушение симметрии распределения возмущений в поперечной волне относительно направления её распространения.

Пример



Понять поляризацию света нам поможет более простое явление поляризация волны, бегущей по веревке. Веревку можно заставить колебаться в вертикальной плоскости или в горизонтальной плоскости. И в том и в другом случае волна оказывается Плоско-поляризованной или линейно-поляризованной, т. е. все колебания происходят в одной плоскости. Если на пути волны поставить какое-нибудь препятствие с вертикальной щелью, то вертикально поляризованная волна пройдет через него. Горизонтально поляризованные волны не проходят через вертикальную щель. Если бы щель в препятствии была горизонтальной, то оно оказалось бы непреодолимым для вертикально поляризованных волн. Если на пути таких волн поставить оба препятствия, то через них не сможет пройти ни одна из поляризованных волн. **Заметим, что поляризация может существовать *только* у *поперечных* волн(!), но не у продольных.** В продольных волнах колебания совершаются только вдоль направления их распространения, и никакой ориентацией щели нельзя эти волны погасить.

Дисперсия

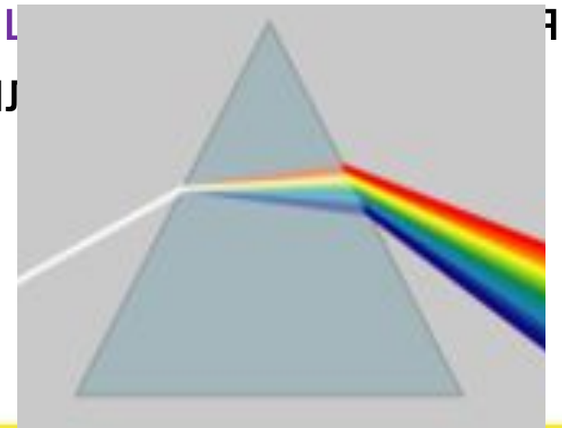
Пример

Один из самых наглядных примеров дисперсии — разложение белого света при прохождении его через призму (опыт Ньютона).

Сущностью явления дисперсии является различие скоростей распространения лучей света с различной длиной волны в прозрачном веществе — оптической среде (тогда как в вакууме скорость света всегда одинакова, независимо от длины волны и следовательно цвета). Обычно, чем больше частота световой волны, тем больше показатель преломления среды для неё и тем меньше скорость волны в среде:

-у красного цвета максимальная скорость в среде и минимальная степень преломления

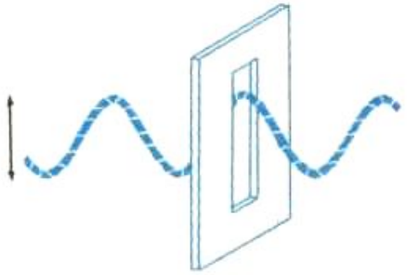
-у фиолетового ц[illegible]среде и максимальная степень преломл[illegible]



Как будут выглядеть колебания веревки в вертикальной плоскости?

вертикальная плоскость

Ответ:



вертикальная плоскость

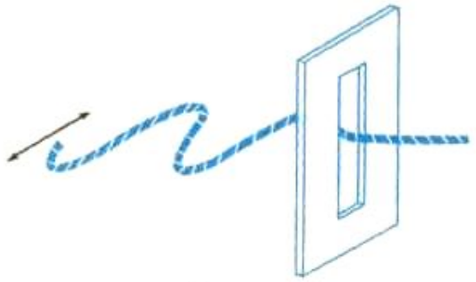
Выберите, какой вид будет иметь линия и нажмите «Ответить»

Ответить

Как будут выглядеть колебания веревки в горизонтальной плоскости?

горизонтальная плоскость

Ответ:



горизонтальная плоскость

Выберите, какой вид будет иметь линия и нажмите «Ответить»

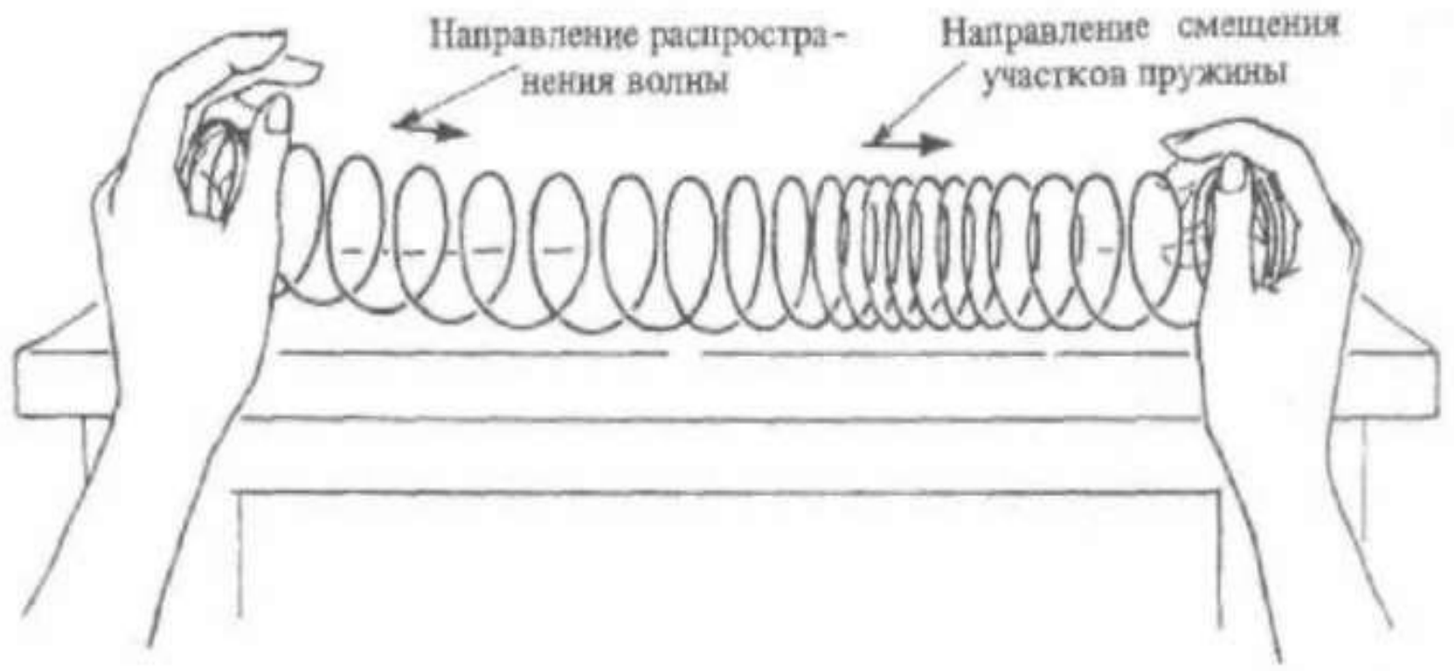
Ответить

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Как называется волна, в которой может существовать поляризация?

Ответ: поперечная



Ответить

Впишите слово в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Какое волновое свойство света описывает эффект: масляные пятна на поверхности воды имеют радужную окраску?

Ответ: интерференция

Обратная связь при неверном ответе: Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика»

Ответить

Впишите слово в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Как называется оптический эффект, который мы можем наблюдать в каплях воды?

Ответ: радуга

Обратная связь при неверном ответе: Неверно. Смотрите учебник
физики 11 класс, раздел «Оптика».

Ответить

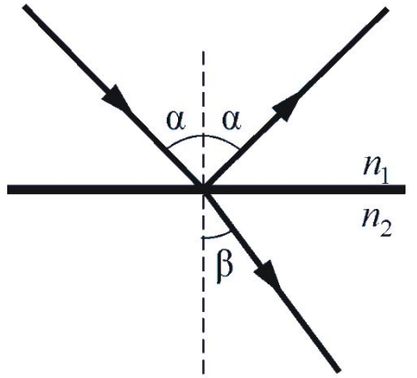
Впишите слово в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Преломление и отражение света

Преломление света – это изменение направления распространения световой волны в неоднородной среде.

Закон отражения света

Закон преломления света



Углы падения и преломления связаны законом Снеллиуса: $n_1 \sin\alpha = n_2 \sin\beta$, где n_1 и n_2 - показатели преломления сред.

Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных веществ.

Абсол … называется отнош… …зовой скор… света в… **…ным** – отно… скорос… в среде 1.

Угол п… …адения, ес…

Закон отражения. При прохождении сета через границу двух прозрачных сред падающий луч разделяется на два: отраженный и преломленный. Направления этих лучей определяются законами преломления и отражения. Закон отражения гласит: отраженный

Закон преломления света формулируется следующим образом: преломленный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения.

Практическое задание
Вариант № 1

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в воду. Скорость распространения света в воде V2=3,99*108 м/с .

Ответ: N2= 1,33

Ответить

Ответ округлите до сотых, дробные значения отделяйте запятой, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 2

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в стекло. Скорость распространения света в стекле V2=4,8*108 м/с.

Ответ: n2= 1,6

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой, и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в лед.
Скорость распространения света во льду V2= v2=3,93*108 м/с.

Ответ: n2= 1,31

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой, и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 4

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в алмаз. Скорость распространения света в алмазе V2=7,26*108 м/с.

Ответ: n2= 2,42

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой, и нажмите «Ответить»

Вариант № 5

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в каменную соль. Скорость распространения света в каменной соли V2=4,62*108 м/с.

Ответ: n2= 1,54

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой, и нажмите «Ответить»

Вариант № 6

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Чему равен показатель преломления, если луч проходит из вакуума в кедровое масло при температуре 200С.
Скорость распространения света в кедровом масле при температуре 200С V2=4,56*108 м/с.

Ответ: n2= 1,52

Ответить

Впишите ответ в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой, и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 1

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найдите угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом $\alpha=75^0$.
n= 1,33 - показатель преломления воды

Ответ: β= 47 ^{0}

Ответить

Ответ округлите до целых, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 2

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найдите угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом α =65^0 .
n= 1,33 - показатель преломления воды

Ответ: β= 43 ^{0}

Ответить

Ответ округлите до целых, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найдите угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом $\alpha = 90^0$.
n= 1,33 - показатель преломления воды
Ответ: β = 49 ^{0}

Ответить

Ответ округлите до целых, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 4

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найдите угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом α =30 ^{0} .
n= 1,33 - показатель преломления воды
Ответ: β= 22 ^{0}

Ответить

Ответ округлите до целых, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 5

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найдите угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом α =0^0 .
n= 1,33 - показатель преломления воды
Ответ: β= 0 ^{0}

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 6

ответе. Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс, раздел «Оптика».

Найти угол преломления β светового луча,
если луч падает на поверхность воды под углом α =45^0 .
n= 1,33 - показатель преломления воды
Ответ: β= 32 ^{0}

Ответить

Ответ округлите до целых, впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Фотометрия. Основные понятия

Фотометрия рассматривает вопросы объективной регистрации восприятия света человеком. С этой целью вводятся понятия:

Телесный угол

Для характеристики пространственной направленности светового излучения используют представление о телесном угле.

Телесный угол – часть пространства ограниченная конической поверхностью.

Единица измерения – **стерадиан**.

Сила света

Сила света – поток энергии излучения света в единичный телесный угол. Единица измерения – **кандела**.

Световой поток

Световой поток – это физическая величина, характеризующая количество световой энергии в соответствующем потоке излучения. Единица измерения – **люмен**.

Освещенность

Освещенность — это поток энергии света, падающей на единицу площади поверхности. Единица измерения – **люкс**.

Яркость

Яркость – это отношение силы света, рассчитанной на единицу площади видимой поверхности источника. Единица измерения – **кд/м²**.

Светимость

Светимость – это световая величина, представляющая собой световой поток излучения, испускаемого с малого участка светящейся поверхности единичной площади.

Вариант 1

Обратная связь при нев
ответе: Неверно. Смот
учебник
физики 11 класс

Как выглядит формула такого понятия фотометрии как телесный угол?

Телесный угол Ω= [S] [/] [r^2]

Ответит
ь

Напишите формулу: переместите символы в формулу и нажмите «Ответить»

Вариант 2

Обратная связь при нев
ответе: Неверно. Смот
учебник
физики 11 класс

Как выглядит формула такого понятия фотометрии как сила света?

Сила света I= | d | Φ | / | d | Ω |

Ответит
ь

Напишите формулу: переместите символы в формулу и нажмите «Ответить»

Вариант 3

Обратная связь при нев
ответе: Неверно. Смот
учебник
физики 11 класс

Как выглядит формула такого понятия фотометрии как освещенность?

Освещенность E= d Ф / d S

Ответит
ь

Напишите формулу: переместите символы в формулу и нажмите «Ответить»

Вариант 4

Обратная связь при нев
ответе: Неверно. Смот
учебник
физики 11 класс

Как выглядит формула такого понятия фотометрии как яркость?

Яркость L= d I / d S

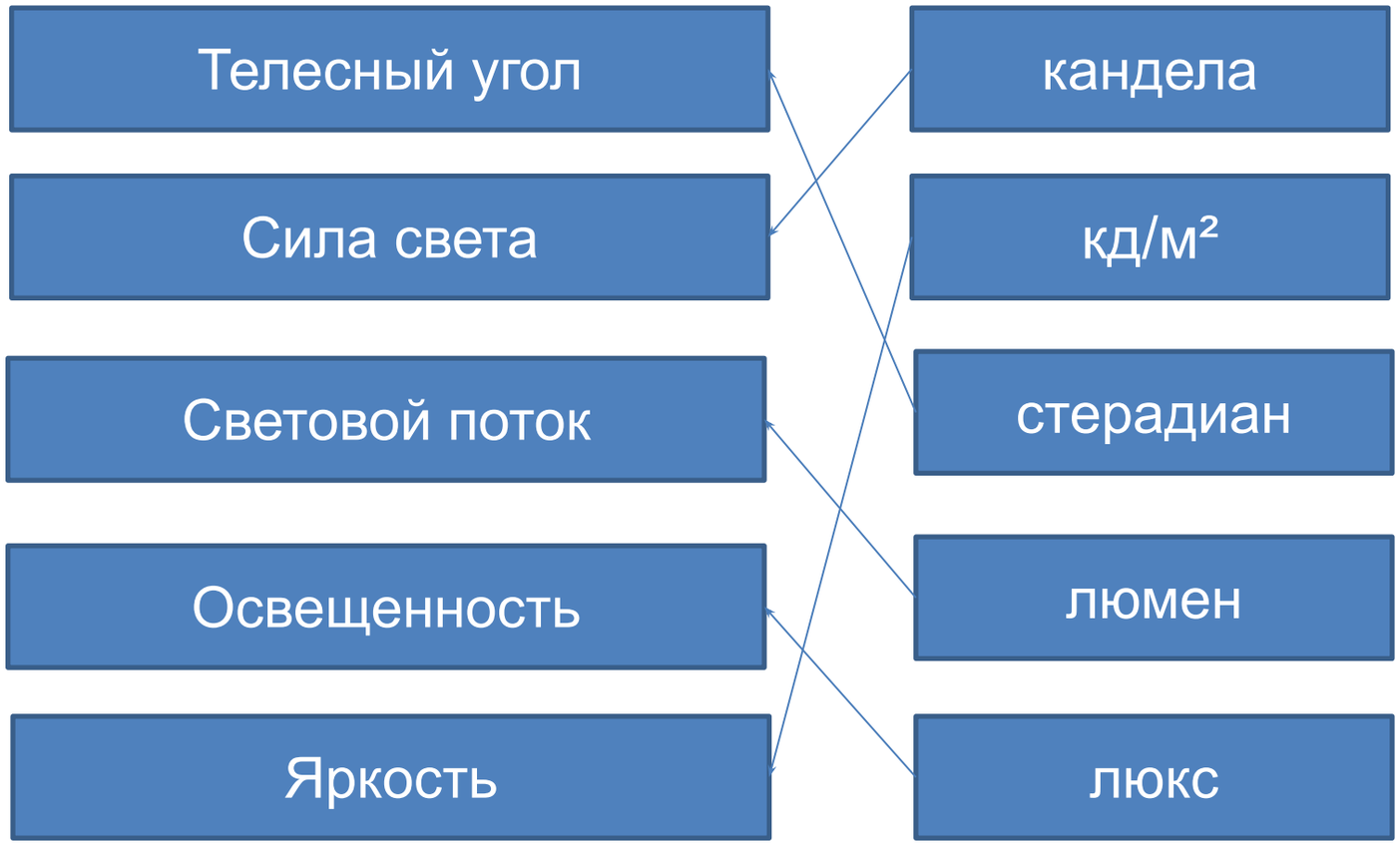
Ответит
ь

Напишите формулу: переместите символы в формулу и нажмите «Ответить»

ответе: Неверно. Смотрите учебник физики 11 класс

Практическое задание

Определите единицы измерения основных понятий фотометрии.



Ответить

С помощью совмещения блоков установите соответствия и нажмите «Ответить»

Вариант № 1

Ответе. Неверно. Смотрите …

Решите задачу.

Лампа освещает стол, периметр поверхности стола прямоугольной формы равен 3 м, где одна сторона равна 1м. Телесный угол световой потока равен 10 стерадиан, а сила света 25 кандел.

Ответ: E= 500 Лк

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Вариант № 2

Ответе: Неверно. Смотрите …

Найдите площадь поверхности стола, на которую падает свет, если освещенность поверхности равна 600 Лк, телесный угол равен 80 стерадиан , а сила света равна 150 кандел.

Ответ: S= 2 $м^2$

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Вариант № 3

Ответе: Неверно. Смотрите …

Лампа освещает стол, периметр поверхности стола прямоугольной формы равен 14 м, где одна сторона равна 2м. Телесный угол световой потока равен 40 стерадиан, а сила света 25 кандел.

Ответ: E= 100 Лк

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Вариант № 4

Ответе. Неверно. Смотрите …

Найдите площадь поверхности стола, на которую падает свет, если освещенность поверхности равна 500 Лк, телесный угол равен 90 стерадиан , а сила света равна 150 кандел.

Ответ: S= 27 м2

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Вариант № 5

ответе. Неверно. Смотрите …

Лампа освещает стол, периметр поверхности стола квадратной формы равен 2 м. Телесный угол световой потока равен 20 стерадиан, а сила света 10 кандел.

Ответ: E= 800 Лк

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Вариант № 6

ответе. Неверно. Смотрите …

Найдите площадь поверхности стола, на которую падает свет, если освещенность поверхности равна 1000 Лк, телесный угол равен 20 стерадиан , а сила света равна 300 кандел.

Ответ: S= 6 м2

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

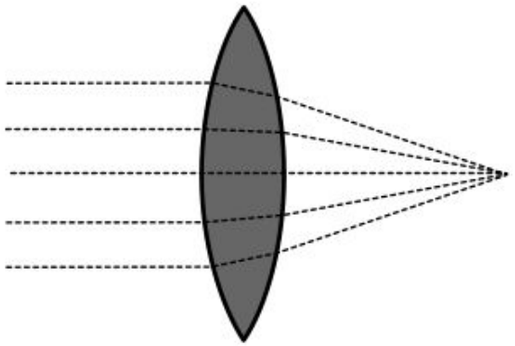
Линзы

Линза (нем. *Linse*, от лат. *lens* — чечевица) — деталь из оптически прозрачного однородного материала, ограниченная двумя полированными преломляющими поверхностями вращения, например, сферическими или плоской и сферической.

Линзы

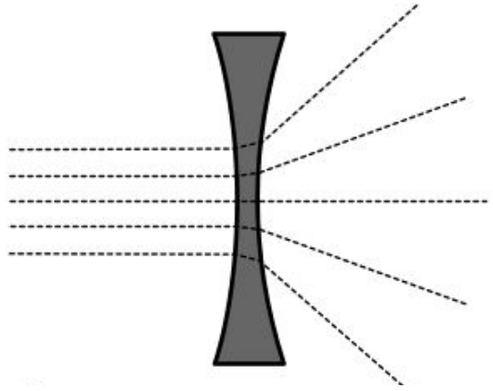
Собирающие (положительные)

– линзы, у которых середина толще их краёв.

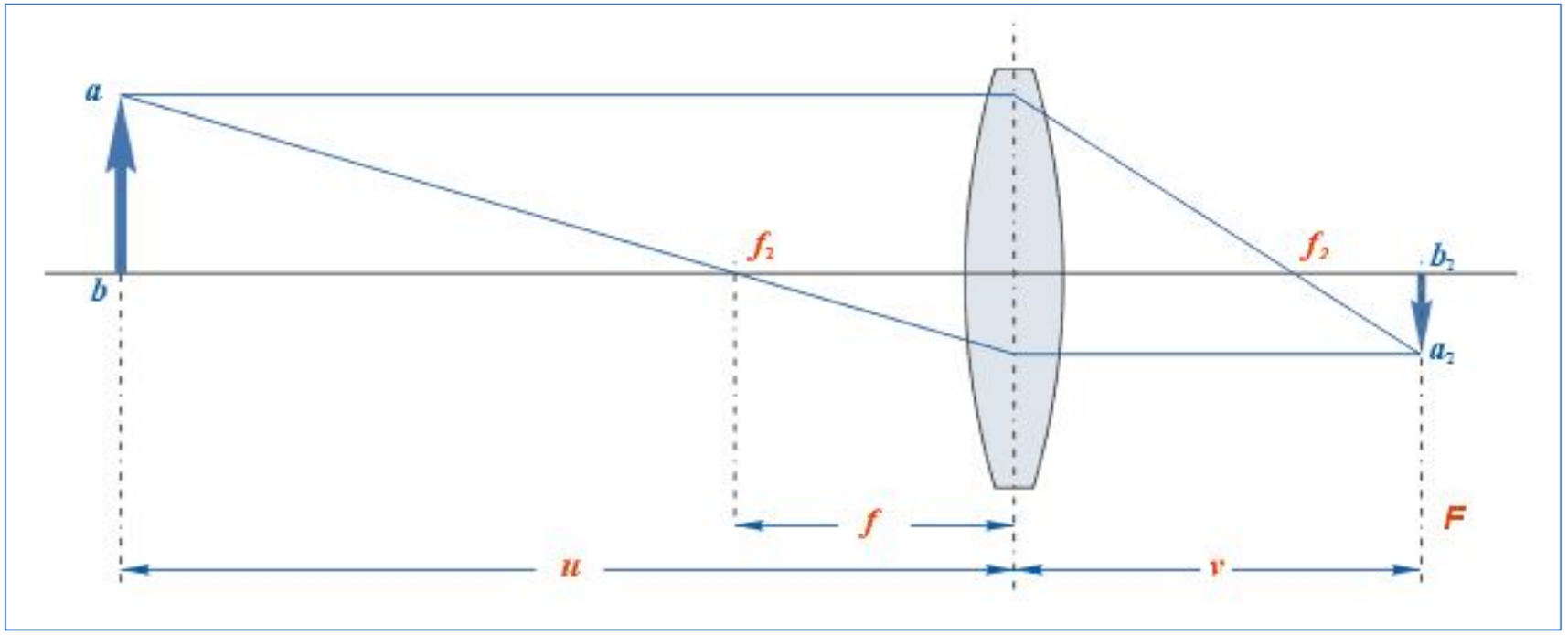


Рассеивающие (отрицательные)

– линзы, края которых толще середины.



Формула тонкой линзы



$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

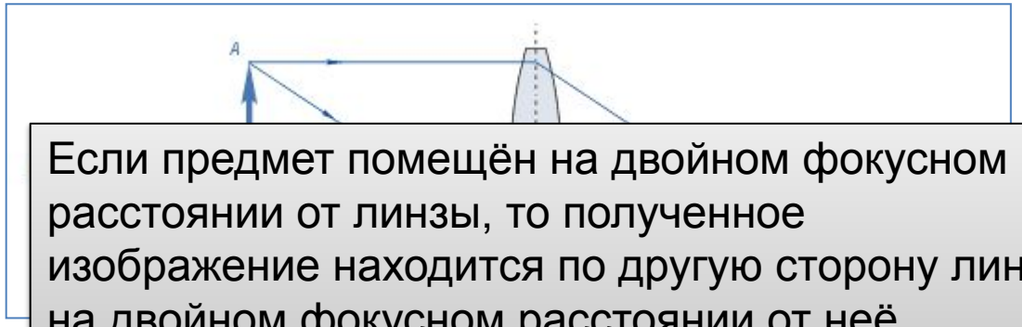
U – расстояние от светящейся точки до оптического центра линзы;

V – расстояние от оптического центра линзы до изображения точки;

f – фокусное расстояние линзы

Правила создания изображений

Предмет помещен на двойном <u>фокус</u>ном расстоянии от линзы



Если предмет помещён на двойном фокусном расстоянии от линзы, то полученное изображение находится по другую сторону линзы на двойном фокусном расстоянии от неё. Изображение получается **действительным**, **перевёрнутым** и **равным по величине**

Предмет помещен между передним фокусом и двойным фокусным расстоянием

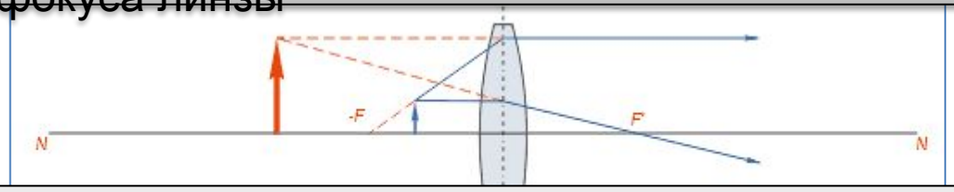
Если предмет помещён между передним фокусом и двойным фокусным расстоянием, то изображение будет получено за двойным фокусным расстоянием и будет **действительным**, **перевёрнутым** и **увеличенным**.

меньшем главного <u>фокусного</u> расстояния

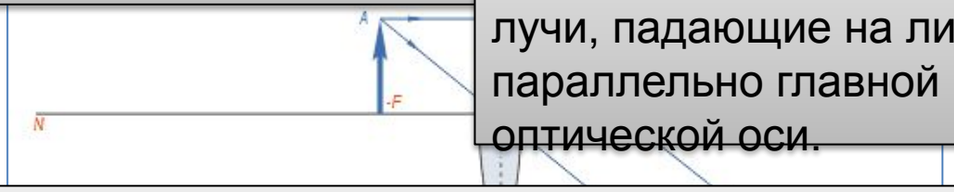
Фокусное расстояние линзы – это расстояние от оптического центра до фокуса линзы

Предмет находится в плоскости переднего главного фокуса линзы

Фокус линзы – это точка, в которой собираются после преломления все лучи, падающие на линзу, параллельно главной оптической оси.



Если предмет поместить на расстоянии, меньшем главного фокусного расстояния, то лучи выйдут из

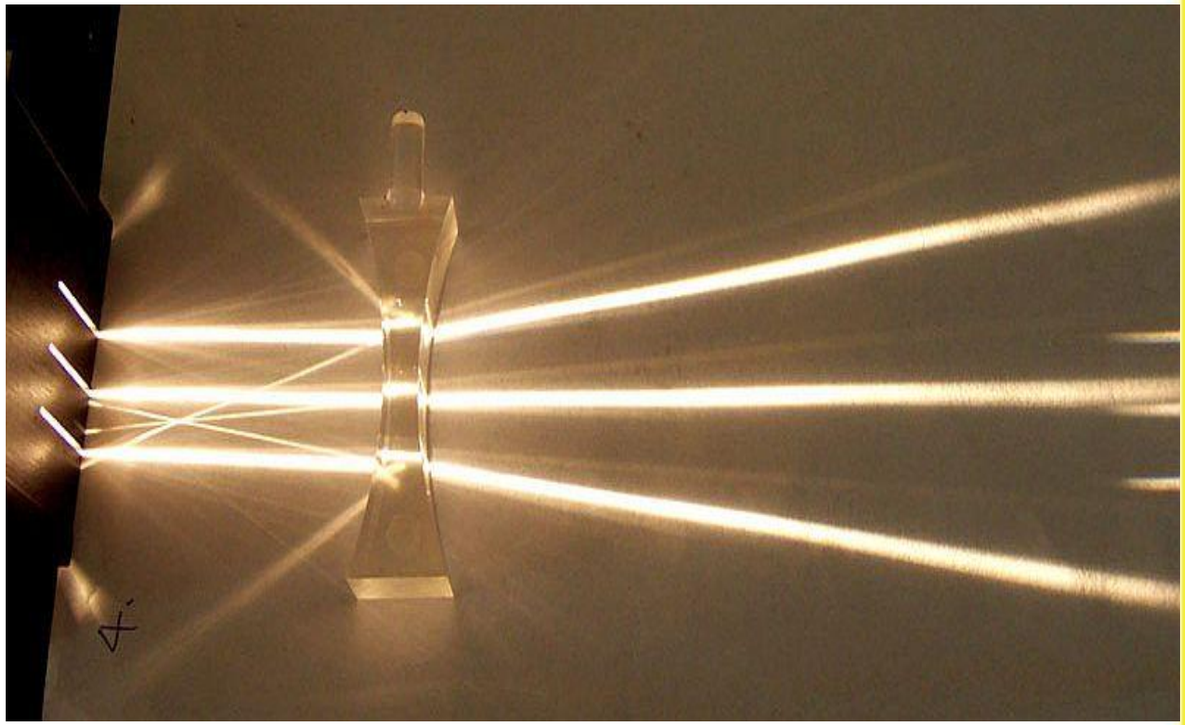


Если предмет находится в плоскости переднего главного фокуса линзы, то лучи, пройдя через

Практическое задание

Определите, на какой фотографии какая линза изображена.

положительная



отрицательная

Ответить

Введите название линзы в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Обратная связь

Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Не верно. Смотрите слайд «Линзы».

Практическое задание
Вариант № 1

ответе. Неверно. Смотри учебник физики 11 класс, разде «Оптика»

Какое будет расстояние от оптического центра до изображения предмета, если оптический фокус собирающей линзы равен 2 см, а предмет расположен на 2см от линзы. U=2 см, F=2см, V=?

Ответ: V= 0 см

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 2

ответе. Неверно. Смотри
учебник
физики 11 класс, разде
«Оптика»

Какое будет расстояние от оптического центра до изображения предмета, если оптический фокус собирающей линзы равен 2 см, а предмет расположен на 3 см от линзы.

Ответ: V= 6 см

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. Смотри
учебник
физики 11 класс, разде
«Оптика»

Какое будет расстояние от оптического центра до изображения предмета, если оптический фокус собирающей линзы равен 2 см, а предмет расположен На расстоянии 2F от линзы.

Ответ: V= 4 см

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 4

ответе. Неверно. Смотри
учебник
физики 11 класс, разде
«Оптика»

Какое будет расстояние от оптического центра до изображения предмета, если оптический фокус собирающей линзы равен 2 см, а предмет расположен на расстоянии 6 см от линзы.

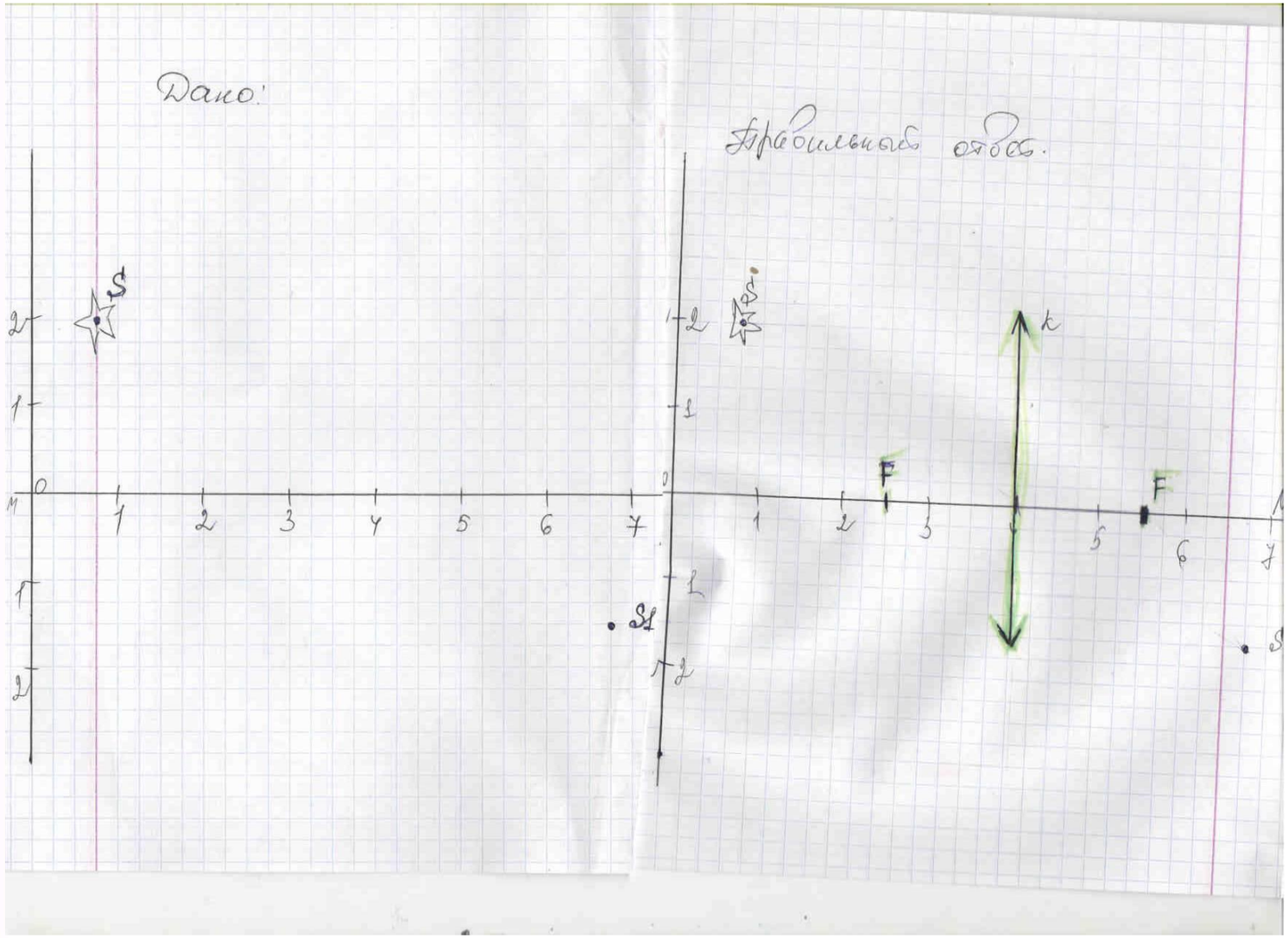
Ответ: V= 3 см

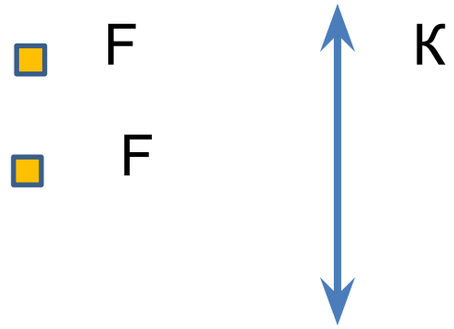
Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

ответе. Неверно. Смотри учебник физики 11 класс, разде «Оптика»

На рисунке показано изображение главной оптической оси MN линзы, светящейся точки S и её изображения S1.
Правильно установите линзу(К) и фокусы(F, F) на координатной оси.

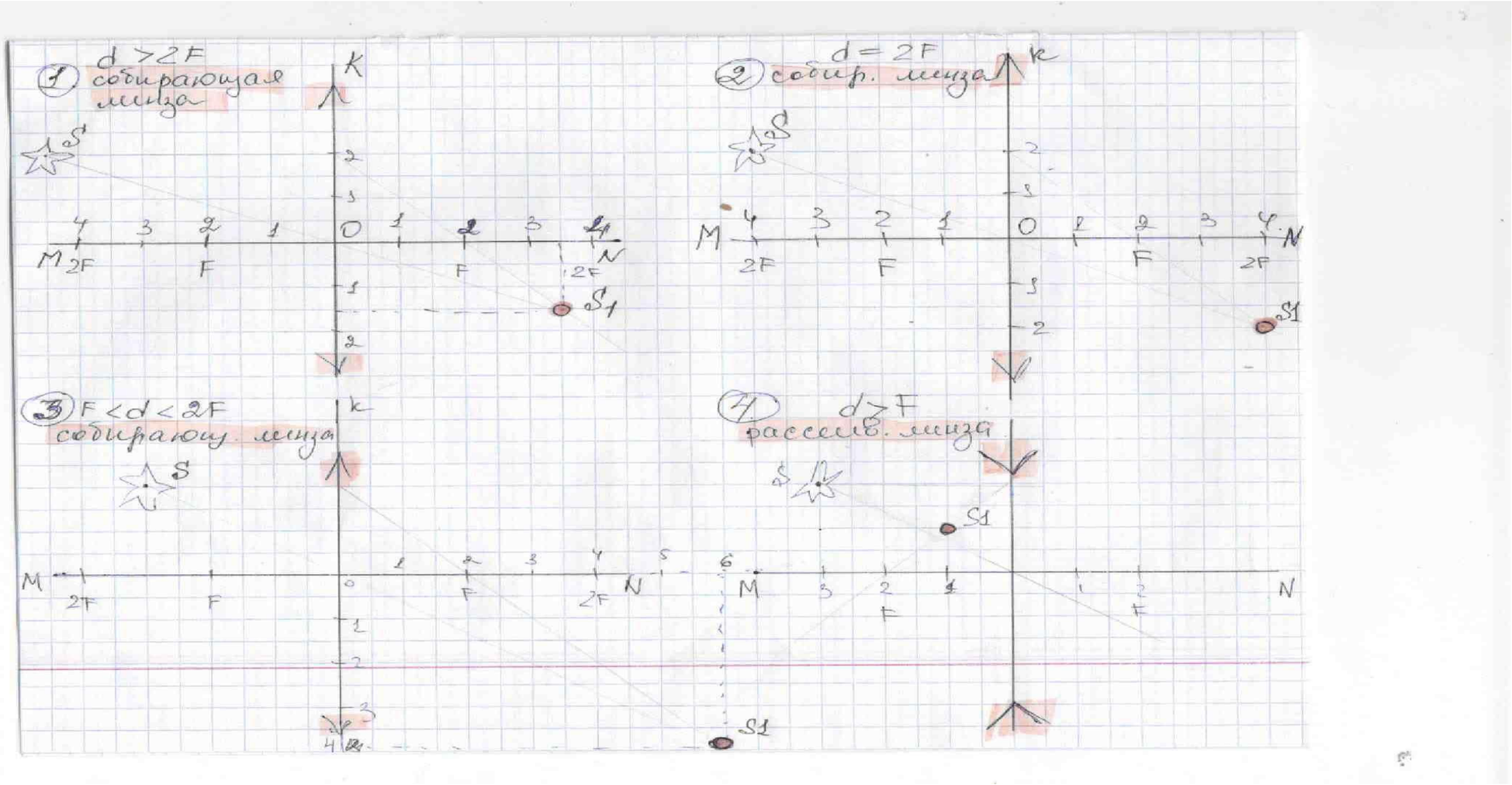




Установите изображение предмета в определенном месте на координатной оси источника излучения, помещенного перед собирающей линзой, в следующих случаях:

1) d>2F; 2) d=2F; 3) F<d<2F; 4) помещенного перед рассеивающей линзой, d>F

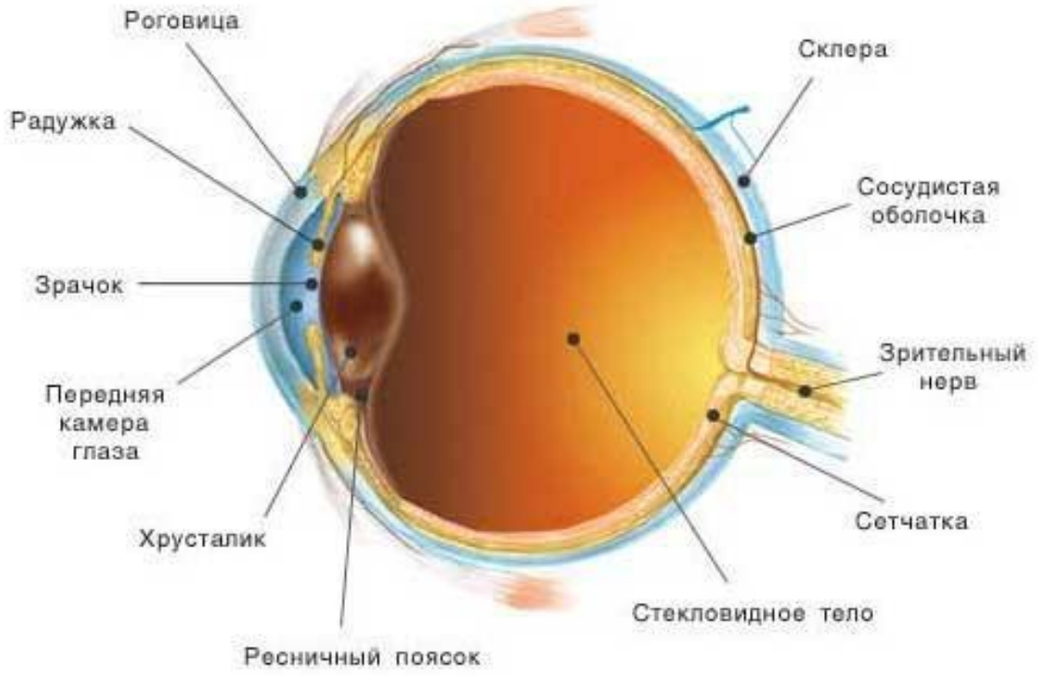
S 1



Практическое задание
Обратная связь

Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Не верно. При неправильном ответе (смотри учебное пособие по физики 11 класс, раздел Оптика)

Оптическая система глаза



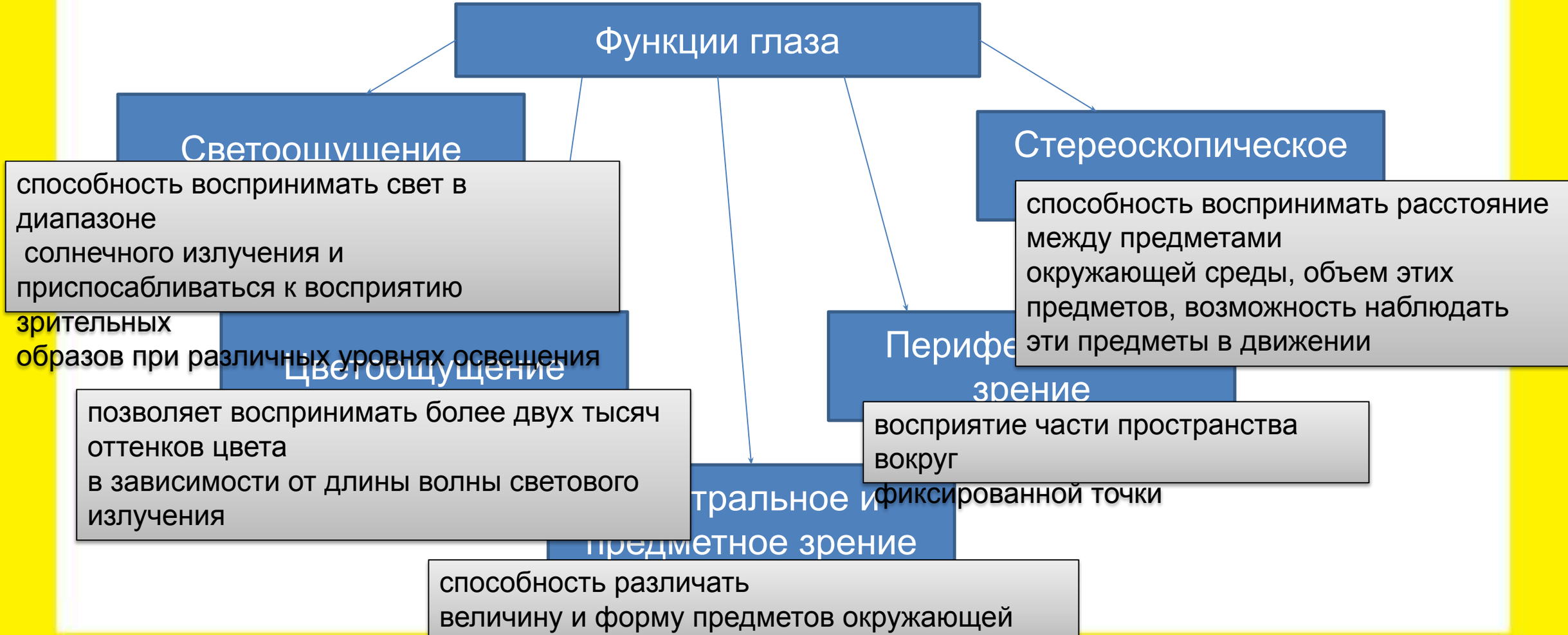
Основная задача глаза «передать» правильное изображение зрительному нерву.

Роговица – прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза. В ней отсутствуют кровеносные сосуды, она имеет большую преломляющую силу, входит в оптическую систему глаза.
Передняя камера глаза – пространство между роговицей и радужкой. Она заполнена внутриглазной жидкостью.
Радужка – по форме похожа на круг с отверстием внутри (зрачком). Она состоит из мышц, при сокращении и расслаблении которых размеры зрачка меняются. Она отвечает за цвет глаз и выполняет ту же функцию, что и диафрагма в фотоаппарате, регулирую светопоток.
Зрачок – отверстие в радужке. Его размеры зависят от уровня освещенности. Чем больше света, тем меньше зрачок.
Хрусталик- «естественная линза» глаза. Он прозрачен, эластичен, может менять свою форму, почти мгновенно "наводя фокус", за счет чего человек видит хорошо и вблизи и в дали. Располагается в капсуле, удерживается ресничным поясом и входит в оптическую систему глаза.
Стекловидное тело – гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Оно поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ и входит в оптическую с истему глаза.
Сетчатка – состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Нервные клетки-рецепторы
делятся на колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование
энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, т.е. фотохимическая реакция.
Склера – непрозрачная внешняя оболочка глазного яблока, переходящая в передней части глазного яблока в прозрачную роговицу. К склере крепятся шесть глазодвигательных мышц.
Сосудистая оболочка – выстилает задний отдел склеры, к ней прилегает сетчатка, с которой она тесно связана Она ответственна за кровоснабжение внутриглазных структур.
Зрительный нерв – при помощи зрительного нерва сигналы от нервных окончаний передаются в головной мозг.

Функции органа зрения

Глаз – это:

- оптическая система, проецирующая изображение;
- система, воспринимающая и «кодирующая» полученную информацию для головного мозга;
- система, «обслуживающая» систему жизнеобеспечения;



Зрительное восприятие света

Зрение человека (зрительное восприятие) — процесс психофизиологической обработки изображения объектов окружающего мира, осуществляемый зрительной системой, и позволяющий получать представление о величине, форме (перспективе) и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними.

Основные понятия:

Бинокулярное зрение – способность одновременно чётко видеть изображение предмета обоими глазами.

Точность оценки расстояния на основе бинокулярного зрения на расстоянии наилучшего зрения (250мм) *соответствует 0,003-0,005%% расстояния до предмета.*

Контраст

Видимость объекта – это степень различимости объектов при их наблюдении.

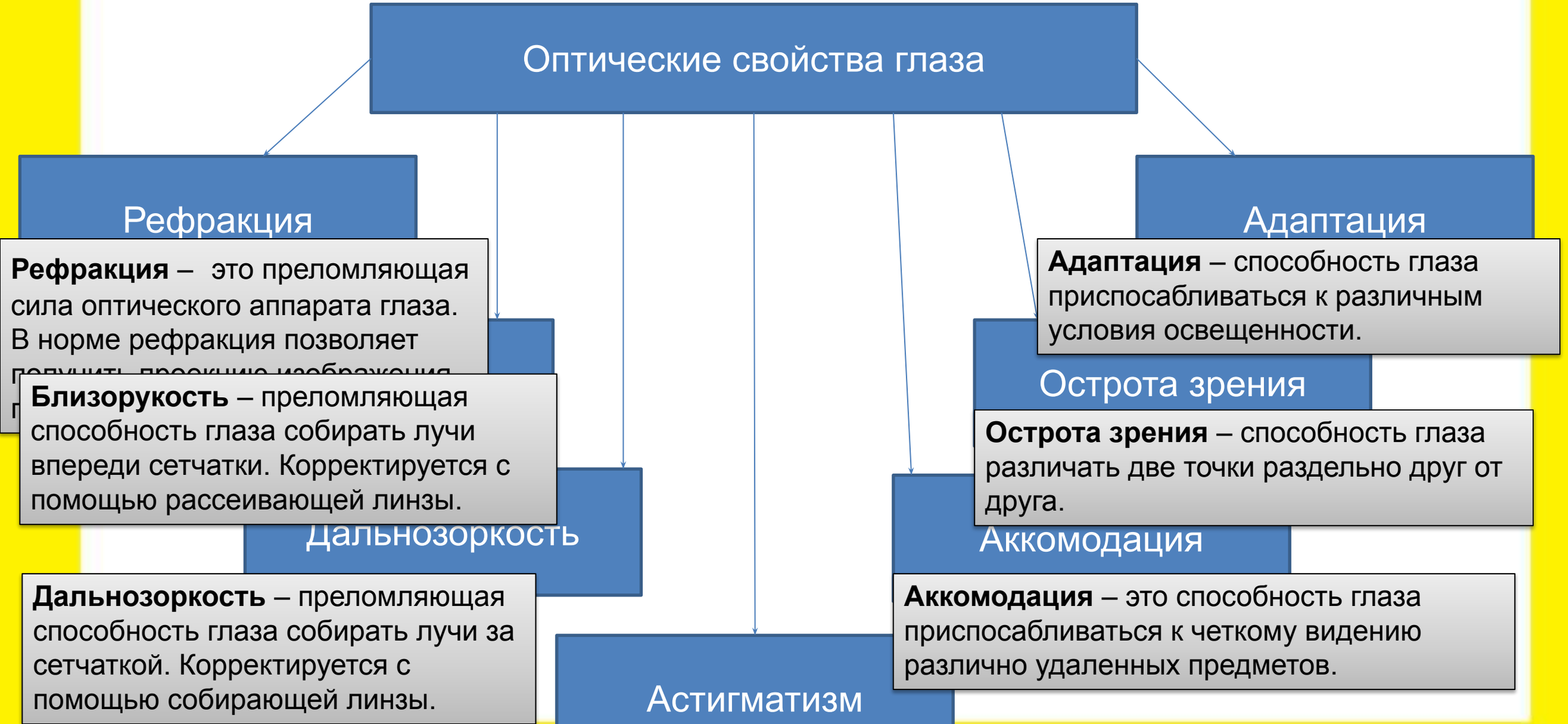
Видимость объекта

Контрастная чувствительность

Контраст – это свойство объекта выделяться на окружающем фоне.

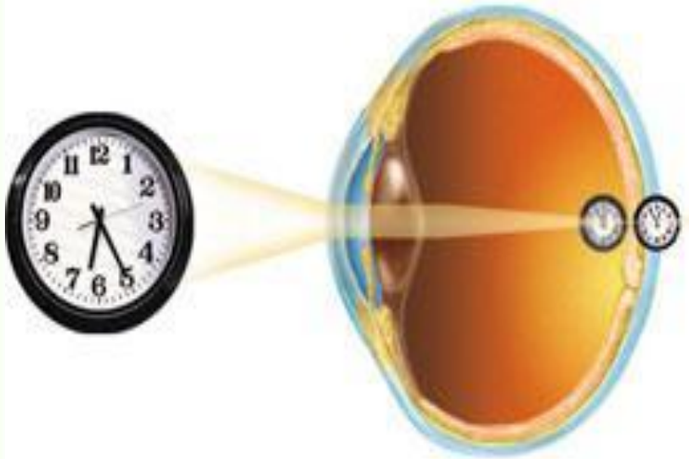
Контрастная чувствительность – способность человека видеть объекты, слабо отличающиеся по

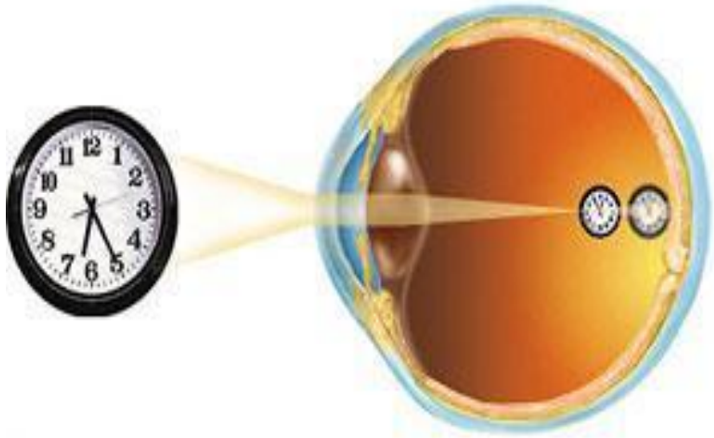
Оптические свойства глаза



Практическое задание

Какие свойства глаза изображены на рисунке?





Дальнозоркость

Близорукость

Ответить

Впишите ответ в пустые окошки (с заглавной буквы) и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Обратная связь

Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Не верно. Смотрите слайд «Оптические свойства глаза»

2. Терминология

Назначение метода

Внешним осмотром (ВИК-ом) проверяют качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество выполнения швов в процессе сварки и качество готовых сварных соединений. Как правило, внешним осмотром контролируют все сварные изделия независимо от применения других видов контроля. Визуальный контроль во многих случаях достаточно информативен и является наиболее дешевым и оперативным методом контроля.

На опасных производственных объектах визуальный и измерительный контроль регламентируется руководящим документом. Этот вид контроля отличается от других видов неразрушающего контроля границами спектральной области электромагнитного излучения, используемого для получения информации об объекте

Определение понятия

ВИК следует проводить всех доступных для этого поверхностей полуфабрикатов, заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий.

ВИК проводят невооруженным глазом и (или)
с применением визуально-оптических приборов до 20-кратного увеличения.

Практическое задание

Каким руководящим документом регламентируется визуально-измерительный контроль на опасных производственных объектах?

Ответ: РД 03-606-03

Запишите правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Обратная связь

Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Не верно. Изучите документы, регламентирующие визуально-измерительный контроль на опасных производственных объектах.

измерительного контроля

ВИК проводят на стадиях:

- входного контроля — выполняют при поступлении материала в организацию в целях подтвержден соответствия требованиям стандартов, технических условий, конструкторско документации и Правил безопасности, утвержденных Ростехнадзором; прово с целью выявления деформаций, поверхностных дефектов, проверки геометрических
- изго — проводят в целях подтверждения качества изготовления деталей и сборочных единиц, их подготовки в соответствии с требованиям рабочих чертежей, технологии изготовления и другой нормативной документации; проводят с целью выявления деформаций, поверхностных дефектов, проверки геометрических размеров и проверки допустимости выявленных отклонений
- подго к сва — проводят в целях выявления и проверки обеспечения допустимых размеров зазоров, смещение кромок, формы и размеров кромок и геометрического положения осей и поверхности сборочных элементов.
- процес — выполняется с целью подтверждения их соответствия требованиям конструкторской документации, нормативной документации и Правил безопасности.
- исп — выполняют в целях подтверждения полноты удаления дефекта, проверки соответствия формы и размеров выборки дефектного участка и качества заварки выборок требованиям технологической и нормативной документации и Правилам безопасности.
- эксплу технич установленного — проводят в целях выявления изменений их формы, поверхностных дефектов в материале и сварных соединениях (наплавках), образовавшихся в процессе эксплуатации

Практическое задание
Вариант № 1

Обратная связь при неве
ответе: Неверно. Смотрит
03-606 -03Раздел 3

Можно ли выявить дефект в виде деформации при входном контроле?

Да

Нет

Выберите правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 2

Обратная связь при неве
ответе: Неверно. Смотрит
03-606-03 Раздел 3

На какой стадии ВИК проводят проверки обеспечения допустимых размеров зазоров, смещение кромок, формы и размеров кромок и геометрического положения осей и поверхности сборочных элементов?

- При исправлении дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках)
- При подготовке деталей и сборочных единиц к сборке, к сварке и сборки под сварку
- Входного контроля

Выбертие правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответит
ь

Практическое задание
Вариант № 3

Обратная связь при неве
ответе: Неверно. Смотрит
03-606-03 Раздел 3

На какой стадии ВИК проверяют полноту удаления дефекта, качество заварки выборок?

При исправлении дефектных участков
в материале и сварных соединениях (наплавках)

При подготовке деталей и сборочных единиц к сборке, к сварке и сборки под сварку

Входного контроля

Выберите правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 4

Обратная связь при неве
ответе: Неверно. Смотрит
03-606-03 Раздел 3

На соответствие каких требований материал проходит проверку при входном контроле?

- рабочих чертежей, технологии изготовления и другой нормативной документации
- стандартов, технических условий, конструкторской документации и Правил
- допустимых размеров зазоров, смещение кромок, формы и размеров кромок и геометрического положения осей и поверхности сборочных элементов

Выберите правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответит
ь

Практическое задание
Вариант № 5

ответе: Неверно. См
03-606-03 Раздел 3

Какой контроль проводят в первую очередь: визуальный или измерительный? Ответ:

Сначала проводят измерения, а потом визуальный контроль

Измерения проводят после визуального контроля или одновременно с ним

Измерения проводят строго после визуального контроля

Выберите правильный ответ и нажмите «Ответить»

Ответить

Основные термины и определения

Объект контроля

Объект контроля – подвергаемая контролю продукция на стадии ее жизненного цикла (создание применения, хранения, ремонт

Изделие

Изделие – единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках.

Качество

Качество – совокупность свойств продукции обуславливающих её способность удовлетворять определенные потребности с её назначением

Надежность

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах в условиях применения, технического

Долговечность

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации.

Технический контроль

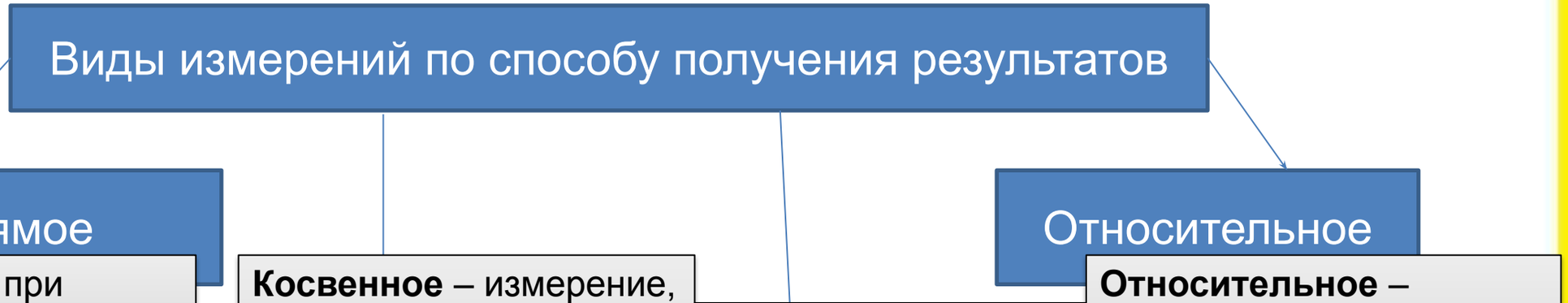
Технический контроль – проверка соответствия значений параметров объекта контроля требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени

3. Средства, приборы, аппаратура

Определение науки. Измерение

Метрология – это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Измерение – нахождение значения физической величин опытным путем с помощью специальных технических средств.



Прямое – измерение при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. (измерение диаметра цилиндрической поверхности детали штангенциркулем)

Косвенное – измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. (нахождение значения угла по результатам измерений его сторон)

Абсолютное – измерение основанное на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и использовании значений физических констант. (ускорение свободного падения)

Относительное – измерение отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную.(щупы)

Равноточное измере
выполненных одинако
же условиях с одинако
Методика выполнен ановленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствие с

Практическое зада

ответе. Неверно. Смотри
слайд «Определение на
Измерение»

Определите, к какому виду измерений относятся измерения данными инструментами.

Прямое измерение

Измерения с помощью линейки, рулетки

Замеры штангенциркулем

Измерения размеров дефектов с помощью микроскопа

Абсолютное измерение

Измерения шероховатости с помощью люксметра

Относительное измерение

Измерения шероховатости при сравнении поверхности с эталоном шероховатости

Измерения зазоров с помощью щупов

Косвенное измерение

Вычисления размеров валика усиления сварного шва

Переместите инструменты мышью, распределив их по трем коробкам и

Методы измерений

По способу получения значений измеряемых величин различают следующие методы измерений:

1. Непосредственной оценки.
2. Сравнения с мерой.

Разновидности метода сравнения с мерой

Дифференциальный метод измерений – метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой. (весы)

Нулевой метод измерений – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия величин на прибор сравнения (компаратор) доводят до нуля. (измерение электрических величин)

Метод измерения замещением – метод сравнения с мерой в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.

Мера – средство измерения, предназначенная для воспроизведения и/или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

Меры

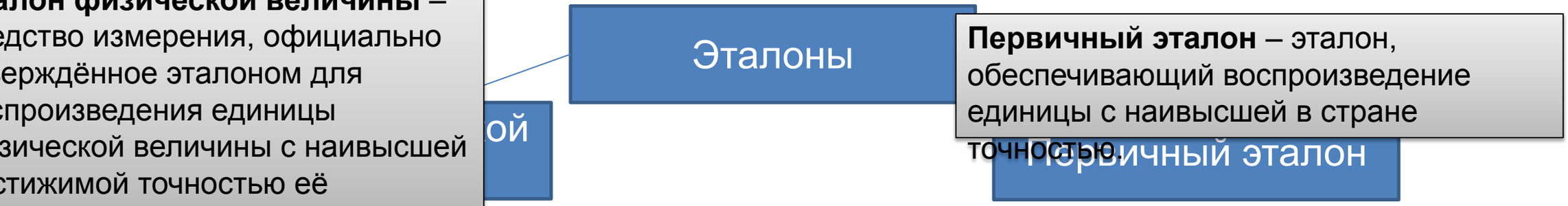
- Однозначные (гиря)
- Многозначные (рулетка)

Эталоны, образцы

Номинальное значение меры – это значение величины приписанное мере или партии мер при изготовлении.

Стандартный образец – это образец материала с установленным в результате метрологической аттестации значениями одной и более величин, свойство или состав этого вещества.

алон физической величины – едство измерения, официально ерждённое эталоном для спроизведения единицы зической величины с наивысшей стижимой точностью её анения.



Первичный эталон – эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью.

Деление шкалы – промежуток между двумя соседними отметками шкалы.

Цена деления шкалы – разность значения величин, соответствующих двумя соседними отметками шкалы.

Диапазон показаний – область значений шкалы, ограниченная ее начальным и конечным значениями.

Диапазон измерений – область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений.

Предел измерений – наибольшее или наименьшее значения диапазона измерений.

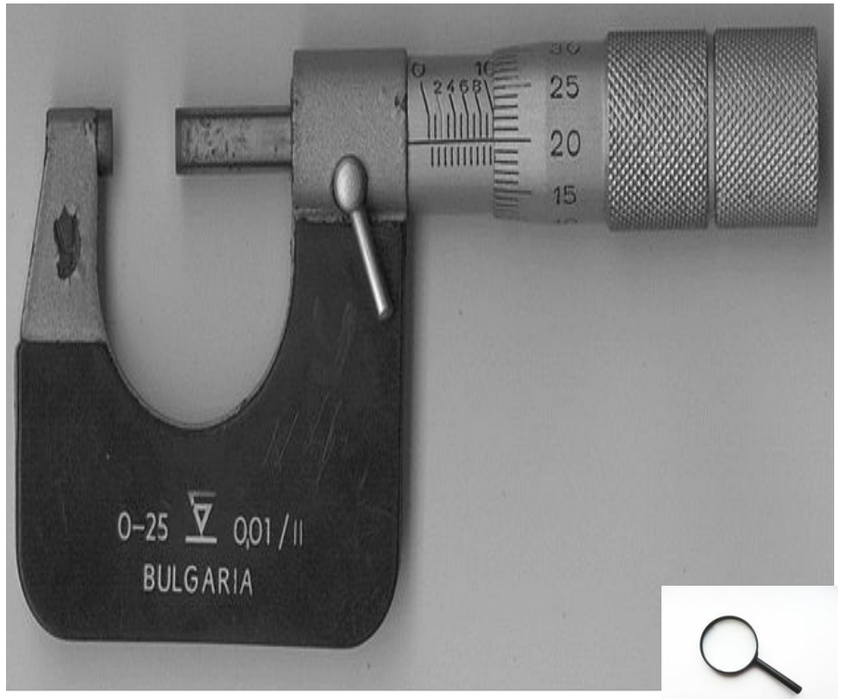
Основное средство измерений – это средство измерений той физической

Вариант № 1

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

1.Какое значение показывает инструмент на рисунке (микрометр)? Запишите ответ с той точностью, которую позволяет прибор.

Ответ: 10,2 мм



Впишите значение в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой и нажмите «Ответить»

Ответить

Вариант № 2

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

Какое значение показывает инструмент на рисунке (штангенциркуль). Запишите ответ с той точностью, которую позволяет прибор.

Ответ: 3,6 мм

Впишите значение в пустое окошко, дробные значения отделяйте запятой и нажмите «Ответить»

Ответить

Вариант № 3

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

Определите размеры дефектов.

Ответ: пора Ø 1 мм, трещина L= 8 мм

Впишите значение в пустые окошки и нажмите «Ответить»

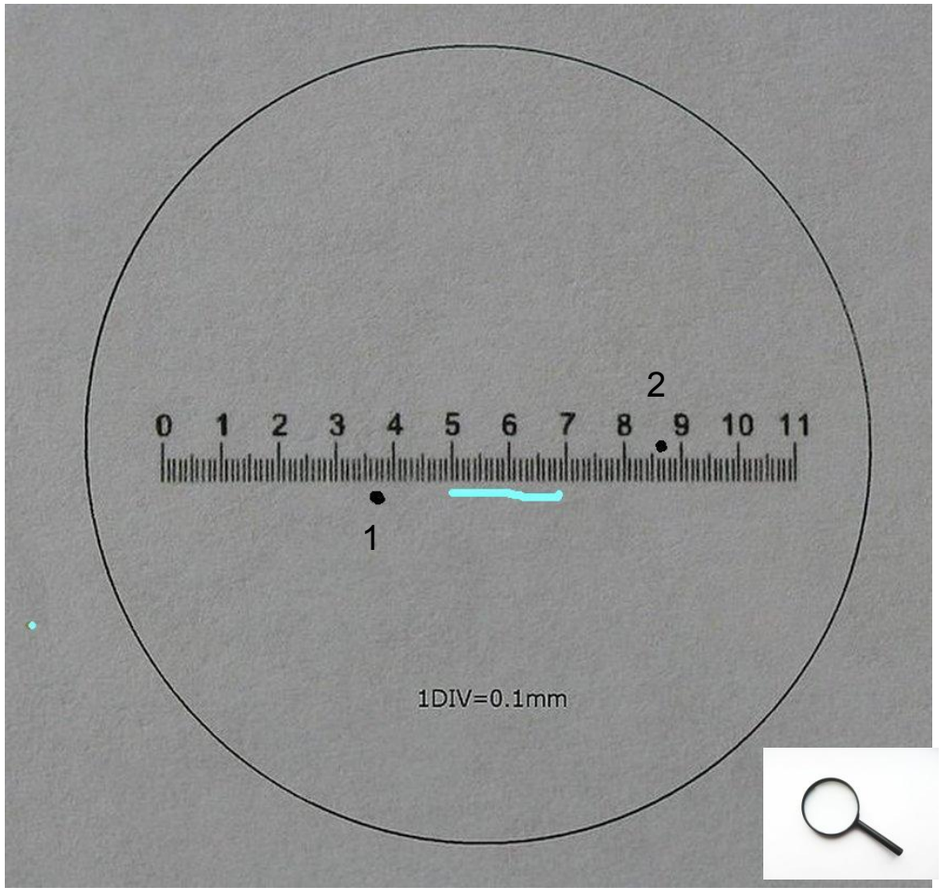
Ответить

Вариант № 4

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

Определите размеры дефектов.

Ответ: пора1 Ø 0,2 мм, пора2 Ø 0,2 мм трещина L= 1,9 мм



Впишите значение в пустые окошки, дробные значения отделяйте запятой и нажмите «Ответить»

Ответит

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

Практическое задание
Вариант № 5

Определите размеры глубины углубления.

Ответ: 3 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

Практическое задание
Вариант № 6

ответе: Неверно. Оп
правильно цену дел

Определите величину смещения кромок.

Ответ: F= 3,5 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

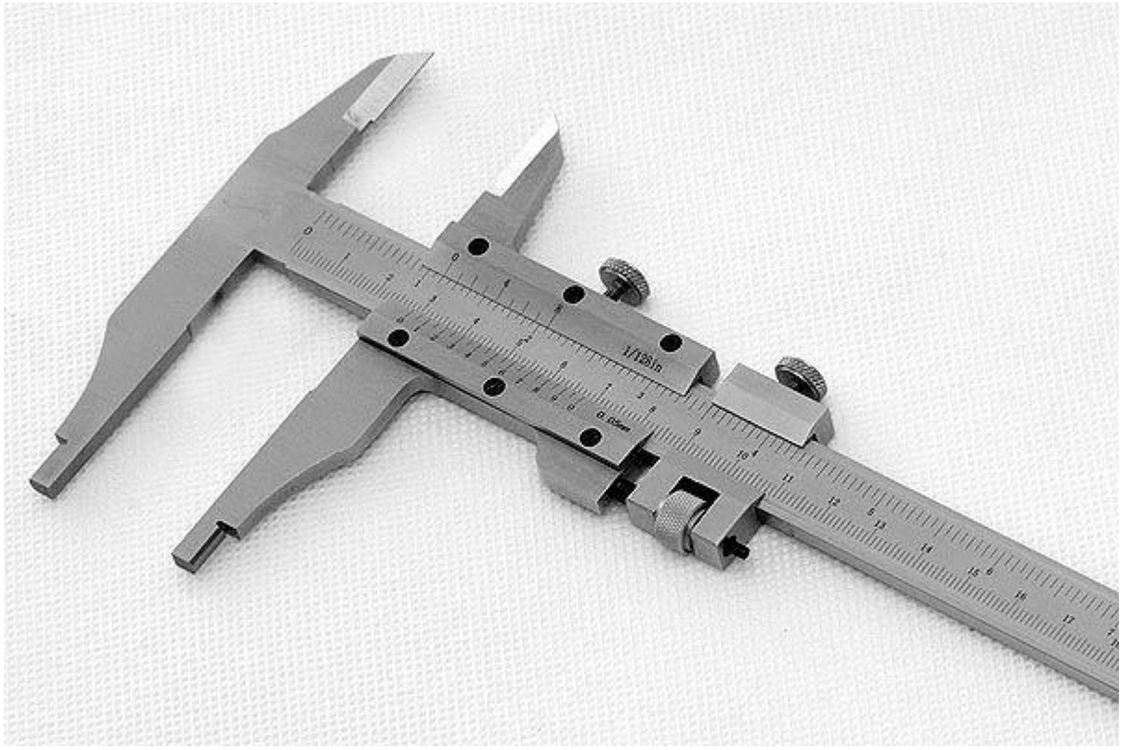
Ответить

ответе: Неверно. На
соответствующий ин
проверьте, чему рав
деления

Практическое задание
Вариант № 1

Чему равна цена деления у штангенциркуля?

Ответ: 0,02 мм



Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

Практическое задание
Вариант № 2

Чему равна цена деления у металлической линейки?

Ответ: 0,1 см

ответе: Неверно. На
соответствующий ин
проверьте, чему рав
деления

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

ответе: Неверно. На
соответствующий ин
проверьте, чему рав
деления

Практическое задание
Вариант № 3

Чему равна цена деления у микрометра?

Ответ: 0,01 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

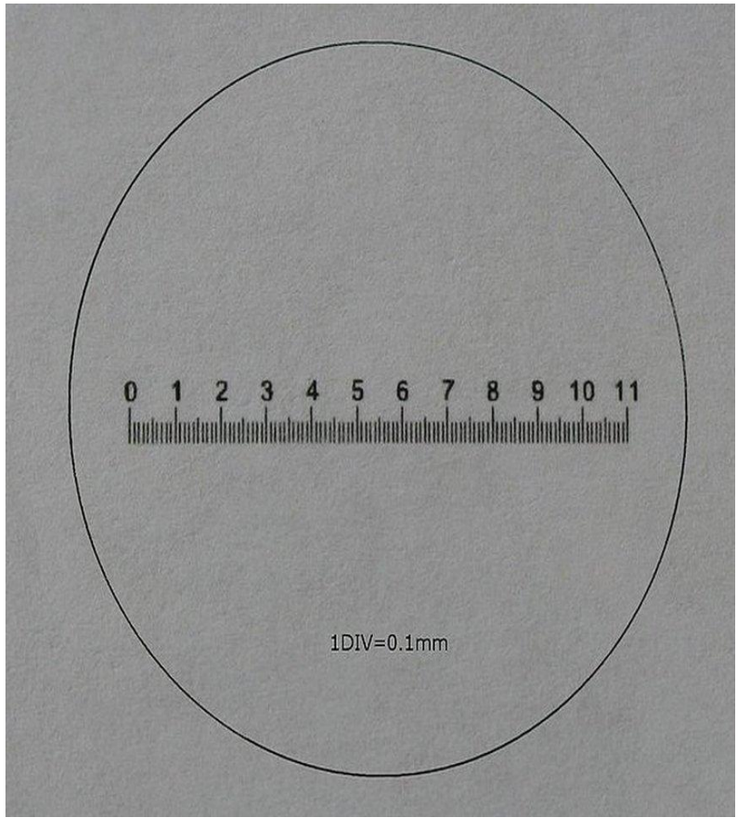
Ответить

ответе: Неверно. На
соответствующий ин
проверьте, чему рав
деления

Практическое задание
Вариант № 4

Чему равна цена деления у измерительной лупы?

Ответ: 0,1 мм



Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Ответить

Вариант № 5

ответе: Неверно. На
соответствующий ин
проверьте, чему рав
деления

Чему равна цена деления у измерительной лупы?

Ответ: 0,5 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

Калибровка и поверка

Поверка – определение метрологическим органом погрешности средств измерений и установления их пригодности к применению.

Оформление результатов поверки средств измерений – составление официального документа о результатах поверки средств измерений и (или) его клеймения.

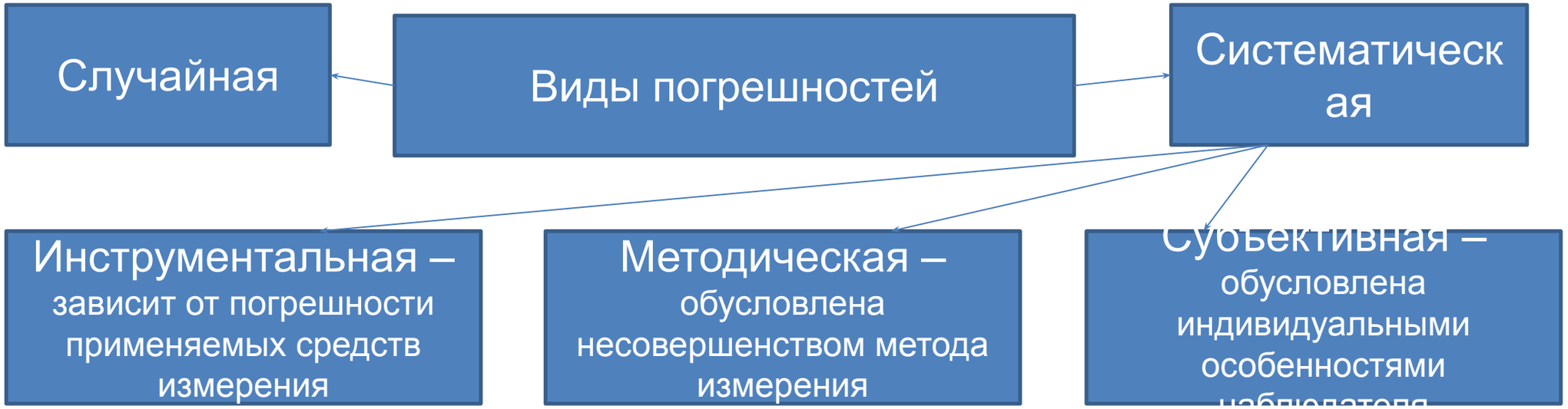
Калибровка меры – поверка меры (набора мер) посредством совокупных измерений.

Измерительные приборы и инструменты должны периодически, а так же после ремонта проходить поверку (калибровку) в метрологических службах, аккредитованных Госстандартом России. Срок проведения поверки устанавливаются нормативной технической документацией на соответствующие приборы и инструменты.

Погрешность измерения

Абсолютно точно определить размер детали невозможно из-за погрешности измерения.

Погрешность измерения – это отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.



Поправка – это величина, прибавляемая к полученному при измерении значению величины или к номинальному значению меры, чтобы исключить систематические погрешности и получить значение измеряемой величины или значение меры, более близкое к их истинным значениям.

Диапазон измеряемой величины, мм	Погрешность измерений, мм
До 0,5 вкл.	0,1
»0,5 до 1,0 вкл.	0,2
» 1,0 » 1,5 »	0,3
» 2,5 » 4,0 »	0,4
» 4,0 » 0, 6 »	0,6
» 0,6 » 10, 0 »	0,8
» 10,0	1,0

РД 03-606 -03 Инструкция по визуально-оптическому контролю

ответе: Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 5

Практическое задание
Вариант № 1

Какая допускается погрешность при измерении, если толщина измеряемого изделия 5 мм?

Ответ: 0,6 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

ответе: Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 5

Практическое задание
Вариант № 2

Какая допускается погрешность при измерении, если толщина измеряемого изделия 0,9 мм?

Ответ: 0,2 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

Практическое задание
Вариант № 3

ответе: Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 5

Какая допускается погрешность при измерении, если толщина измеряемого изделия 1см?

Ответ: 1 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

ответе: Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 5

Практическое задание
Вариант № 4

Какая допускается погрешность при измерении, если толщина измеряемого изделия 2,7 мм?

Ответ: 0,5 мм

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

Практическое задание
Вариант № 5

ответе: Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 5

Какая допускается погрешность при измерении, если толщина измеряемого изделия 0,5 мм?

Ответ: 0,1 мм

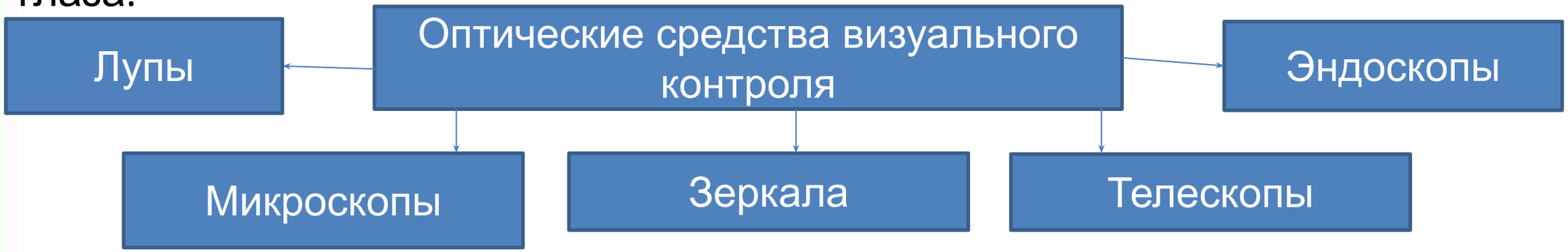
Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить» Ответить

Оптические средства ВИК

Оптической системой называют совокупность оптических деталей, предназначенную для определенного формирования пучков световых лучей.

Телескопические приборы – это приборы, предназначенные для увеличения предметов и осуществления зрительного восприятия предметов, не находящихся в поле зрения.

Увеличения оптического прибора – это отношение длины изображения на сетчатке в случае вооруженного глаза к длине изображения не вооружённого глаза.



Лупы

Лупа – это оптическая система, состоящая из линзы или системы из нескольких линз, предназначенной для наблюдения предметов, расположенных на конечном расстоянии.

Лупа х2 кратное увеличение

Лупа х2,4,6 кратное увеличение

Лупа х7 кратное увеличение

Лупа х10 кратное увеличение

Лупа х20 кратное увеличение

Зеркала

Зеркало – это оптическая деталь с плоской отражающей поверхностью, предназначенной для изменения направления оси оптической системы.

Микроскопы

Микроскоп (греч. μικρός — маленький и σκοπέω — смотрю) — прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений, а также измерения объектов или деталей структуры, невидимых или плохо видимых невооружённым глазом. Представляет собой совокупность линз.

Эндоскопы

Эндоскопы или бороскопы – это смотровые приборы, построенные на базе волоконной и линзовой оптики и механических устройств.
Принцип действия эндоскопов заключается в осмотре объекта контроля с помощью специальной оптической системы (часто типа микроскоп, телескоп), позволяющей передавать изображение на значительные расстояния (до нескольких десятков метров) с отношением эффективной длины эндоскопа L к его наружному диаметру d: L/d >> 1.

Видеоэндоскоп

Гибкий эндоскоп

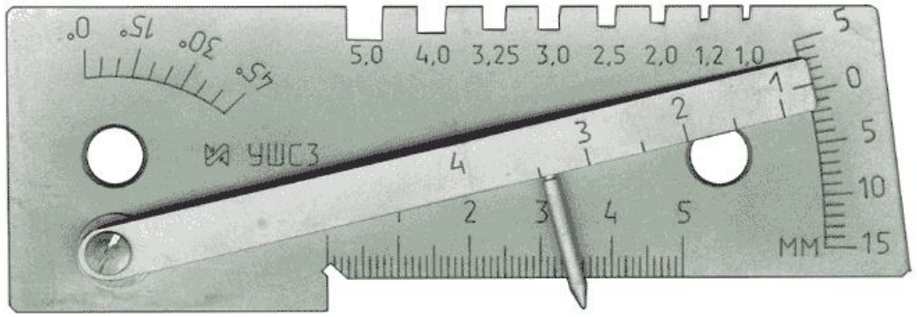
Жесткий эндоскоп (бороскоп)

Средства для линейных измерений

лупы измерительные
по ГОСТ 25706-83

угольники поверочные
90° лекальные
по ГОСТ 3749-77

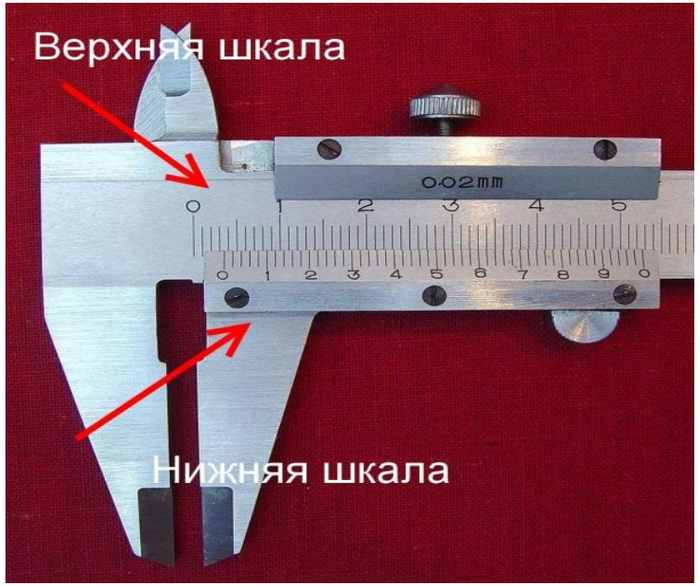
Штангенциркули по ГОСТ 166-89



Шаблоны

Микрометр

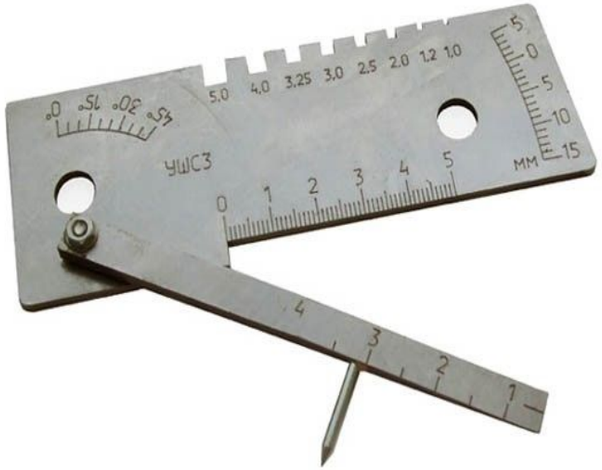
Штангенциркули



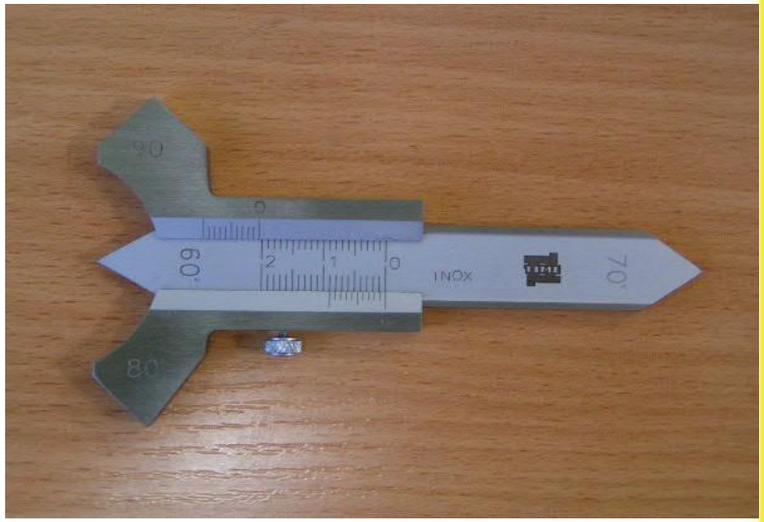
Штангенциркуль предназначен для измерения выступов, глубин отверстий и пазов, высот и разметочных работ, а так же для наружных и внутренних диаметров, со значением отсчета по нониусу 0,05 и 0,1 мм

Шаблоны

Шаблон Красовского предназначен для контроля стыковых, тавровых, нахлесточных сварных соединений, а так же для измерения зазора между кромками

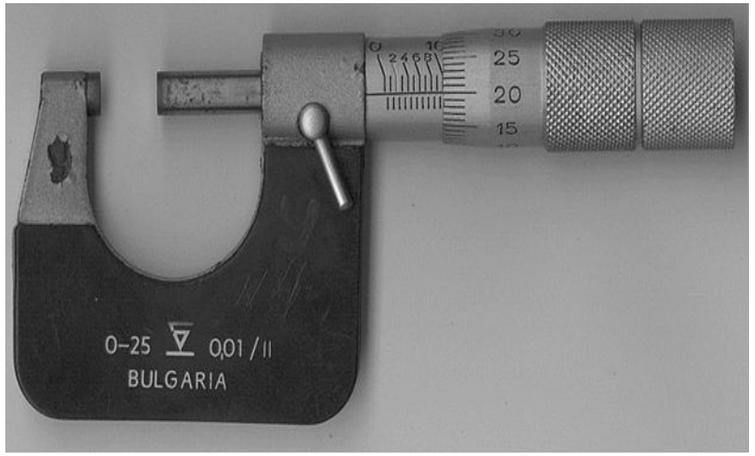


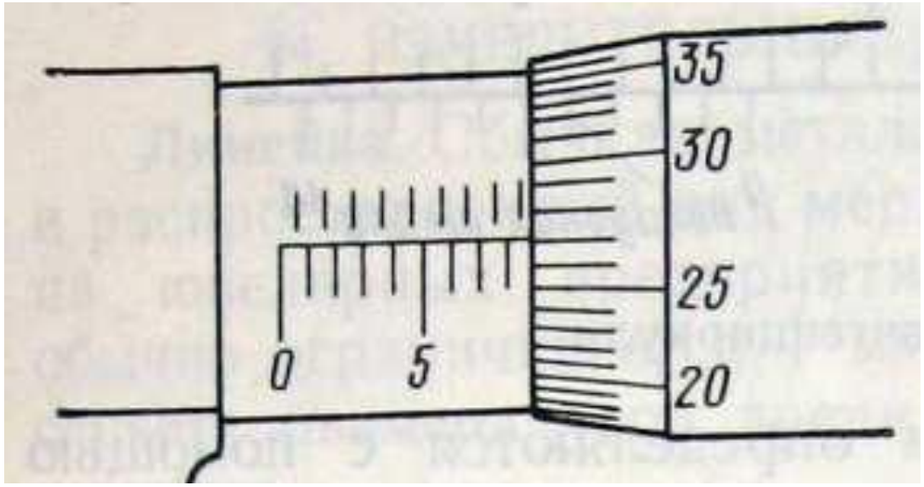
УШС-3 – Универсальный шаблон сварщика предназначен для измерения угла скоса разделки, размера притупления кромки, зазора в соединении, смещения наружных



Шаблон Ушерова-Маршака предназначен для измерения угла скоса разделки, высоты катета углового шва, высоты валика усиления и выпуклости корня шва стыкового сварного соединения, зазора в

Микрометры





Микрометр предназначен для измерения внутренних диаметров, с ценой деления 0,01 мм.

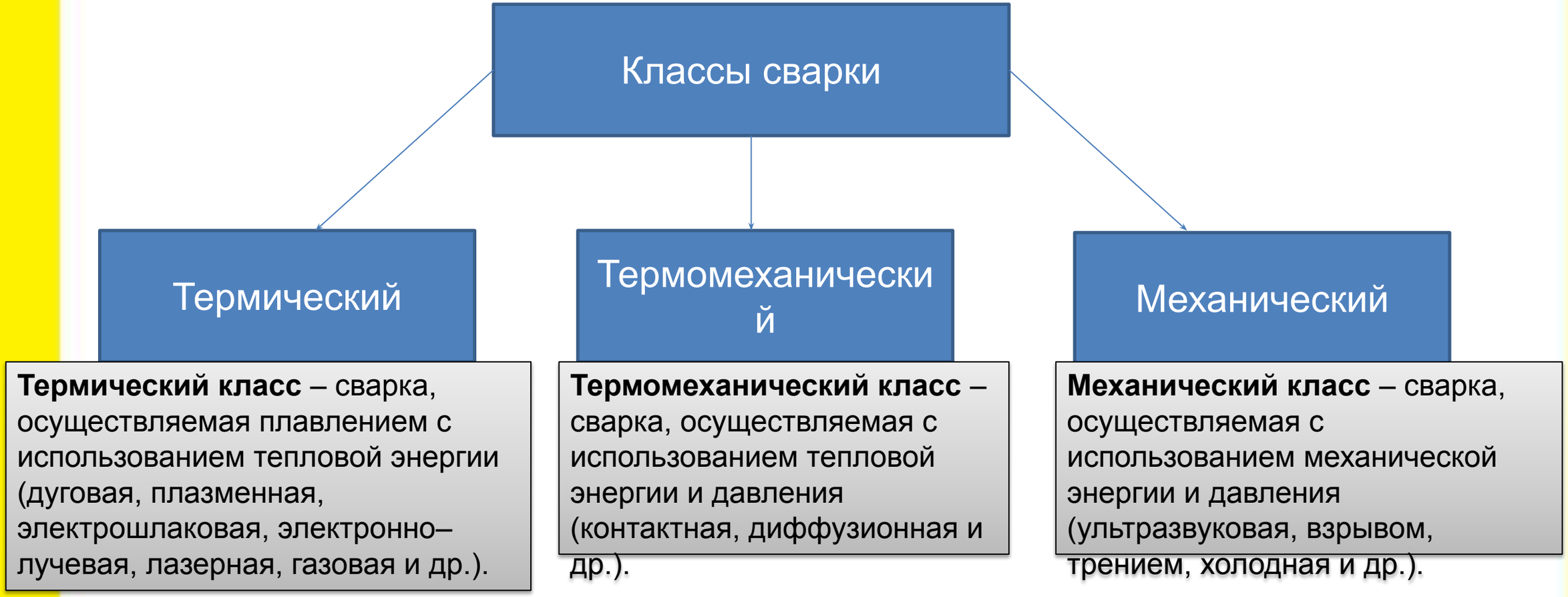
4. Контролируемый материал. Виды дефектов

Сварка металлов

Сварка – технологический процесс получения неразъемных соединений материалов посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или пластическом деформировании, или совместным действием того и другого. Сваркой соединяют однородные и разнородные металлы и их сплавы, металлы с некоторыми неметаллическими материалами (керамикой, графитом, стеклом и др.), а также пластмассы.
Физическая сущность процесса сварки заключается в образовании прочных связей между атомами и молекулами на соединяемых поверхностях заготовок.

Классы сварки

ГОСТ 19521-74 устанавливает классификацию сварки металлов по основным физическим, техническим и технологическим признакам.
Физические признаки, в зависимости от формы энергии, используемой для образования сварного соединения, подразделяются на три класса:



Практическое задание

Определите, к какому классу относятся виды сварки.

Термический

плазменная

лазерная

дуговая

электрошлаковая

электроннолучевая

газовая

Термомеханический

контактная

диффузионная

Механический

холодная

ультразвуковая

взрывом

трением

Ответить

Переместите виды сварки мышью, распределив их по трем группам и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Обратная связь

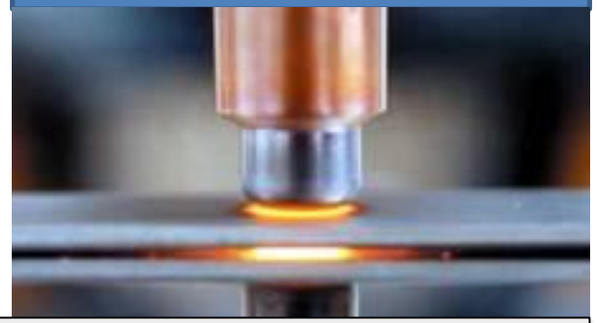
Верный ответ	Неверный ответ
Совершенно верно!	Неверно. Смотрите слайд «Классы сварки»

Виды сварки

В каждом классе существуют отдельные виды сварки. Рассмотрим самые распространенные.

Виды сварки

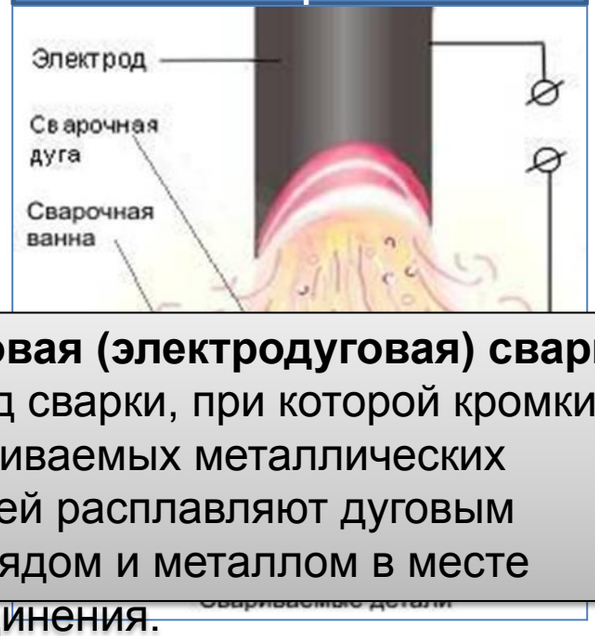
Стыковая контактная сварка



Стыковая контактная сварка – контактная сварка, при которой соединение свариваемых частей происходит по поверхности стыкуемых торцов.

Контактная сварка – процесс образования неразъёмного сварного соединения путём нагрева металла

Дуговая (электродуговая) сварка



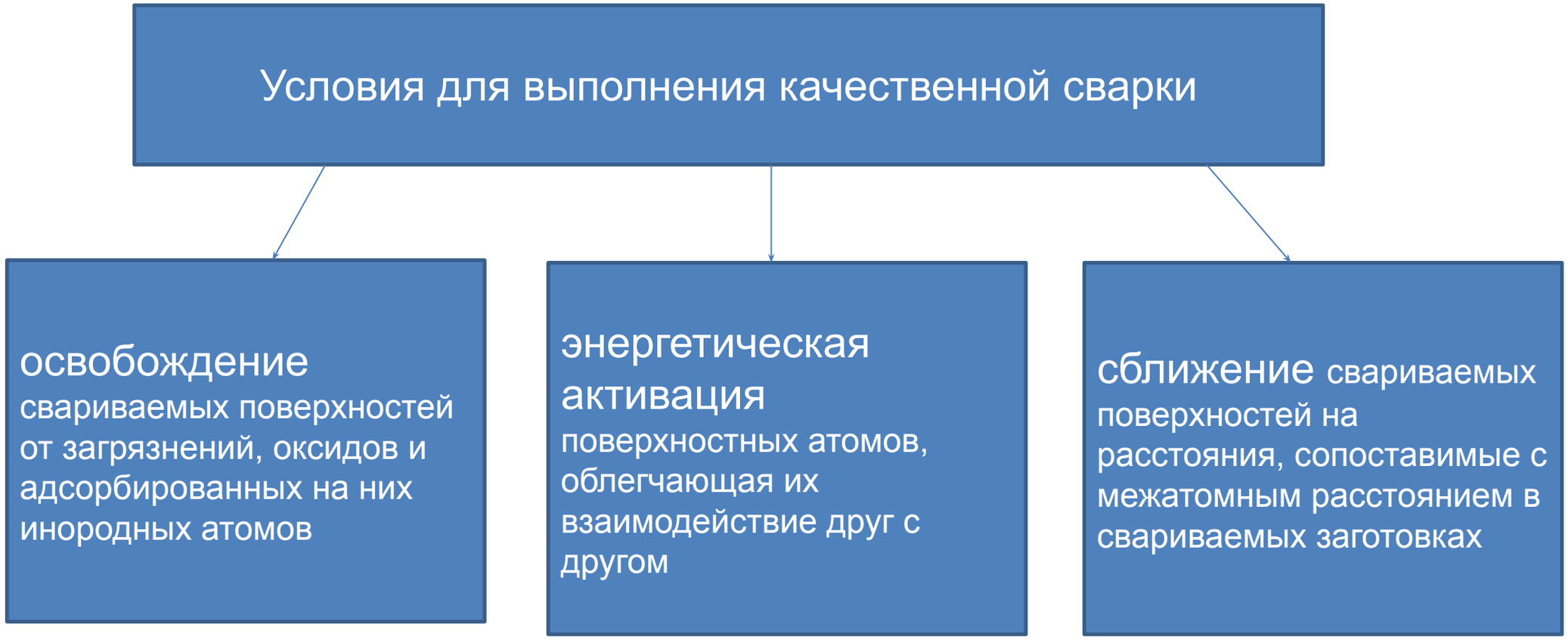
Дуговая (электродуговая) сварка – вид сварки, при которой кромки свариваемых металлических частей расплавляют дуговым разрядом и металлом в месте соединения.

Перемешивающая сварка трением

Принцип технологии **перемешивающей сварки трением** (ПСТ) заключается в следующем. Тепло, генерируемое трением вращающегося рабочего стержня со свариваемыми заготовками, размягчает материал. Вследствие давления

Условия для выполнения качественной сварки

Для выполнения качественной сварки необходимо соблюсти ряд условий:

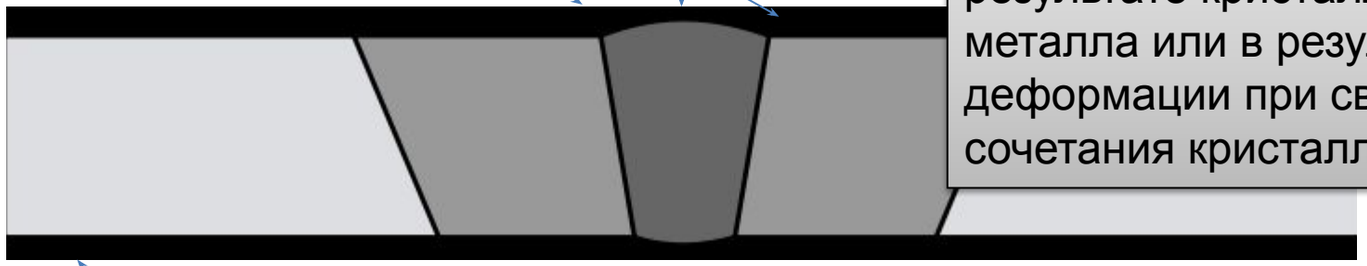


Зоны сварного соединения

Зона сплавления

Зона сплавления — зона частично сплавившихся зёрен на границе основного металла и металла шва.

Зона сварного шва



Сварной шов — участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации.

Зона термического влияния

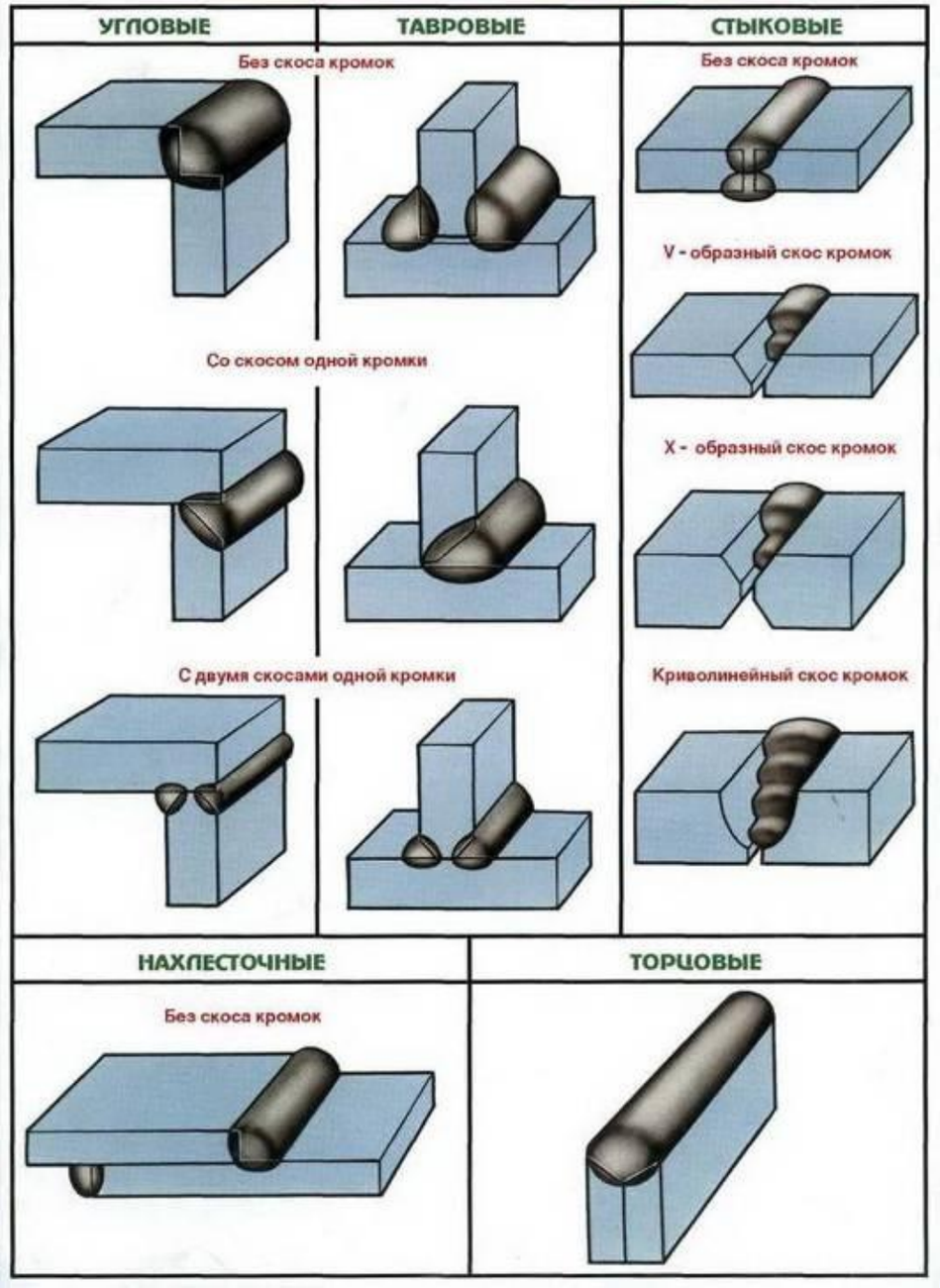
Зона термического влияния — участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке.

Зона основного металла

Основной металл — металл подвергающихся сварке соединяемых частей.

Основные виды сварных соединений

Сварное соединение – неразъемное соединение деталей, выполненное сваркой и включающее в себя шов и зону термического влияния



Стыковое соединение- Сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями

Угловое соединение - Сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев

Нахлесточное соединение - Сварное соединение, в котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга

Тавровое соединение - Сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента

Торцовое соединение - Сварное соединение, в котором боковые поверхности сваренных элементов примыкают друг к другу

Номинальная толщина – толщина, Указанная в чертеже (без учета допусков) толщина основного металла деталей в зоне, примыкающей к сварному шву

Контролируемая зона сварного соединения должна включать весь объем металла шва, а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва шириной (от номинальной толщины стенки детали):

Не менее 5 мм	Не менее номинальной толщины	Не менее 20 мм	Не менее 5 мм (независимо от номинальной толщины сваренных	Не менее 30 мм (независимо от номинальной толщины
для стыковых соединений, выполненных дуговой и электроннолучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей до 5 мм включительно.	для стыковых соединений, выполненных дугово и электронно-лучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей свыше 5 до 20 мм.	для стыковых соединений, выполненных дуговой и электронно лучевой сваркой при номинальной толщине сваренных деталей свыше 20 мм., а также для стыковых и угловых соединений, выполненных	для угловых, тавровых, торцевых и нахлесточных сварных соединений и соединений вварки труб в трубные доски, выполненных дуговой и электронно-лучевой сваркой	для сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой

Практическое задание
Вариант № 1

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле стыковых сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, при номинальной толщине сваренных деталей 4 мм контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 5 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 2

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле угловых сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, при номинальной толщине сваренных деталей 4 мм контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 5 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 3

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле стыковых сварных соединений, выполненных дуговой сваркой, при номинальной толщине сваренных деталей 15 мм контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 15 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 4

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле стыковых сварных соединений, выполненных газовой сваркой, при номинальной толщине сваренных деталей 15 мм контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 20 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 5

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле стыковых сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой, контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 50 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»

Практическое задание
Вариант № 6

ответе. Неверно. Смотрите РД 03-606-03 Раздел 3

При визуальном и измерительном контроле стыковых сварных соединений, выполненных электроконтактной сваркой оплавлением, при номинальной толщине сваренных деталей 24 мм контролируемая зона должна включать в себя поверхность металла шва, и примыкающие участки шириной?

Ответ: не менее 20 мм

Ответить

Впишите значение в пустое окошко и нажмите «Ответить»