

РАССМОТРЕНО

на заседании предметной (цикловой)
комиссии технических дисциплин

Протокол № ____ от « ____ » _____ 201__ г.
Председатель _____ Железнова О. В.

УТВЕРЖДАЮ

Директор КГБПОУ «Каменский
агротехнический техникум»

_____ Г.И. Морозов
« ____ » _____ 201__ г.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
К ЭКЗАМЕНАЦИОННЫМ БИЛЕТАМ**

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

ОП.05 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 23.02.03 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»

ОП.09 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 35.02.07 «МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Группа ТО-71 III курс

Группа ТО-81 II курс

Группа М-81 II курс

© Разработал преподаватель Гончаров О. Г.

Теоретические вопросы.

1. Правовые основы, задачи, цели и объекты метрологии, стандартизации и сертификации. Международные и российские службы и организации по метрологии и стандартизации.
2. Единство измерений. Международная система единиц СИ. Перечислите и охарактеризуйте основные и дополнительные единицы, включенные в систему СИ.
3. Что такое измерение? Методы и способы измерений. Основные причины, вызывающие погрешности измерений. Общая классификация измерительных средств.
4. Плоскопараллельные концевые меры длины - назначение, правила составления блоков, проверка соответствия.
5. Калибры и щупы. Классификация калибров и гладких щупов, назначение, правила пользования, проверка соответствия.
6. Штангенинструменты - назначение, классификация, правила пользования, проверка соответствия и настройка.
7. Измерительные шкалы и их типы. Приведите характеристику основных пяти типов шкал.
8. Нониусы - назначение, используемый принцип, устройство, правила пользования и проверка соответствия.
9. Микрометры - назначение, классификация, правила пользования, проверка соответствия и настройка.
10. Рычажные приборы и измерительные головки. Назначение, классификация, правила пользования и проверка соответствия. В чем различие между микрокаторами, микаторами и миникаторами?
11. Рычажно-оптические приборы. Назначение, классификация, правила пользования, проверка соответствия.
12. Методы измерения углов. Инструменты для угловых измерений - назначение, классификация, правила пользования угломером, проверка соответствия.
13. Что такое стандартизация и стандарт. Цели, задачи и принципы стандартизации. Разновидности стандартизации. Международные и отечественные службы по стандартизации и надзору за выполнением требований стандартизации.
14. Взаимозаменяемость и ее виды. Основные цели и принципы взаимозаменяемости, ее роль в рационализации и эффективности производства.
15. В чем различие между понятиями: номинальный, действительный и предельный размер? Дайте определение отклонениям размера и допуску размера. Поясните принцип графического изображения отклонений и допусков.
16. Расстановка размеров с отклонениями на чертежах в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.
17. Классификация соединений по форме сопрягаемых поверхностей, по характеру контакта, по степени подвижности. Понятие о зазоре, натяге и их предельных значениях.
18. Что такое посадка и допуск посадки? Поясните принципы графического изображения допуска посадки. В чем проявляется различие между зазором и натягом при графическом изображении посадки?
19. Точность геометрической формы деталей. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей: терминология, виды, условные обозначения.

20. Шероховатость и волнистость поверхностей. Определения и термины, способы контроля, изображение на чертежах и схемах.
21. Допуски и посадки подшипников качения. Перечислите показатели точности подшипников качения. Особенности назначения допусков и посадок для подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.
22. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Различие между посадкой в системе отверстия и посадкой в системе вала и как оно отображается на графическом изображении посадки. Преимущества и недостатки системы отверстия. Обоснование выбора посадки в системе отверстия или системе вала.
23. Допуски и посадки конических и угловых соединений. Зависимые и независимые углы, степени точности угловых размеров, изображение на чертежах. Методы и способы контроля угловых и конических соединений. Что такое "базовая плоскость конуса", "основная плоскость конуса", "базорасстояние конуса"?
24. Допуски и посадки резьбовых соединений. Классификация резьбовых соединений и основные параметры резьбы. Степени точности и классы точности резьб. Что такое принцип селективной сборки? Поясните принцип диаметральной компенсации отклонения шага или угла профиля резьбы. Обозначение требований к точности резьбовых соединений на чертежах.
25. Допуски и посадки шлицевых соединений. Назначение и классификация шлицевых соединений. Основные параметры шлицевого соединения. Понятие о центрировании соединения. Методы контроля шлицевых соединений. Обозначение допусков шлицевых соединений на чертежах.
26. Допуски и посадки шпоночных соединений. Назначение и классификация шпоночных соединений. Основные требования к шпоночным соединениям, и основанные на этих требованиях допуски размеров и посадок. Методы контроля шпоночных соединений и обозначение на чертежах.
27. Размерные цепи - термины, определения и обозначения. Виды размерных цепей. Виды звеньев размерной цепи и их основные параметры. Методы расчета размерных цепей. Поясните сущность регулирования размерной цепи на конкретных примерах.
28. Что такое качество продукции? Дайте определение термину "свойство продукции", приведите примеры простых и сложных свойств продукции. Перечислите известные вам показатели оценки качества продукции.
29. Оценка уровня качества продукции. Что такое уровень качества продукции и базовое значение показателя качества продукции? Классификация продукции по показателям качества на классы и группы. Методы определения критериев и значений показателей качества продукции.
30. Единая система государственного управления качеством продукции. Сертификация, ее задачи, цели и виды. Продукции и услуги, подлежащие обязательной сертификации. Нормативные документы по сертификации.
31. Организация и виды технического контроля качества на производстве. Структура, задачи и функции службы технического контроля. Виды технического контроля продукции. Методы технического контроля продукции. Порядок проведения испытаний продукции на соответствие качеству.

Практические и прикладные задания.

1. При помощи концевых плоскопараллельных мер длины набрать блок заданного размера. Проверить соответствие при помощи других измерительных инструментов – штангенциркуля или микрометра.
2. При помощи штангенциркуля определить значение размера детали в нескольких местах. На основе полученных результатов измерений и заданного преподавателем номинального размера детали, определить средний размер, верхние и нижние отклонения размера детали.
3. При помощи микрометра определить значение размера детали в нескольких местах. На основе полученных результатов измерений и заданного преподавателем номинального размера детали, определить средний размер, верхние и нижние отклонения размера детали.
4. При помощи измерительных инструментов выполнить измерение угловых и линейных размеров простой детали, имеющей элементы уклона. По полученному углу и линейным размерам рассчитать величину уклона косвенным методом. Выполнить эскиз детали с указанием уклона в соответствии с требованиями ЕСКД.
5. При помощи измерительных инструментов выполнить измерение угловых и линейных размеров простой детали, имеющей элементы конусности. По полученному углу и линейным размерам рассчитать величину конусности косвенным методом. Выполнить эскиз детали с указанием конусности в соответствии с требованиями ЕСКД.
6. Проверить микрометр на соответствие точности измерений, при необходимости выполнить настройку инструмента. Указать, какова предельная точность измерений, выполненных этим микрометром?
7. Выполнить расчет посадки с натягом в системе вала.

Исходные данные для расчета:

Задана посадка с натягом в системе вала для гладкого цилиндрического соединения: **Ø16 P7/h6**.

Наименьший натяг посадки: $N_{min} = 0$ мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия: $TD = 18$ мкм;

- для вала: $Td = 11$ мкм.

Определить в системе вала отклонения для вала и отверстия, предельные размеры деталей, предельные натяги и допуск посадки.

Эталонный пример расчета:

1. Вычисляем отклонения:

- для основного вала:

$es = 0$ (система вала);

$ei = -Td = -11$ мкм = $-0,011$ мм;

- для отверстия:

$ES = N_{min} + ei = 0 + (-11) = -11$ мкм = $-0,011$ мм;

$EI = ES - TD = -11$ мкм – 18 мкм = -29 мкм = $-0,029$ мм.

2. Определяем предельные размеры деталей:

Наибольший диаметр отверстия: $D_{max} = D + ES = 16 + (-0,011) = 15,989$ мм;

Наименьший диаметр отверстия: $D_{min} = D + EI = 16 + (-0,029) = 15,971$ мм;

Наибольший диаметр вала: $d_{max} = D + es = 16 + 0 = 16,0$ мм;

Наименьший диаметр вала: $d_{min} = D + ei = 16 + (-0,011) = 15,989$ мм.

3. Находим предельные натяги:

Наибольший натяг: $N_{max} = es - EI = 0 - (-29) = 29$ мкм;

Наименьший натяг: $N_{min} = ei - ES = -11 - (-11) = 0$ мкм (в исходных данных задачи);

4. Допуск посадки: $TП = N_{max} - N_{min} = 29 - 0 = 29$ мкм.

8. Выполнить расчет посадки с зазором в системе вала.

Исходные данные для расчета:

Задана посадка с зазором в системе вала для гладкого цилиндрического соединения: **Ø16 F7/h6**.

Наибольший допустимый зазор в посадке: $S_{max} = 45$ мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия: $TD = 18$ мкм;

- для вала: $Td = 11$ мкм.

Эталонный пример расчета:

1. Вычисляем отклонения:

для основного вала:

$es = 0$ (система вала);

$ei = -TD = -11$ мкм = $-0,011$ мм;

для отверстия:

$ES = S_{max} + ei = 45 + (-11) = 34$ мкм = $0,034$ мм;

$EI = Es - TD = 34 - 18 = 16$ мкм = $0,016$ мм.

2. Определяем предельные размеры деталей:

Наибольший диаметр отверстия: $D_{max} = D + ES = 16 + 0,034 = 16,0344$ мм;

Наименьший диаметр отверстия: $D_{min} = D + EI = 16 + 0,016 = 16,016$ мм;

Наибольший диаметр вала: $d_{max} = D + es = 16 + 0 = 16,0$ мм;

Наименьший диаметр вала: $d_{min} = D + ei = 16 + (-0,011) = 15,989$ мм.

3. Находим предельные зазоры:

Наибольший зазор: $S_{max} = ES - ei = 34 - (-11) = 45$ мкм (задан в исходных данных задачи);

Наименьший зазор: $S_{min} = EI - es = 16 - 0 = 16$ мкм;

4. Допуск посадки: $TП = S_{max} - S_{min} = 45 - 16 = 29$ мкм.

9. Выполнить расчет переходной посадки в системе отверстия.

Исходные данные для расчета:

Задана переходная посадка в системе отверстия для гладкого цилиндрического соединения:

Ø250 H7/h6. Наименьший зазор в посадке: $S_{min} = -60$ мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия: $TD = 46$ мкм;

- для вала: $Td = 29$ мкм.

Эталонный пример расчета:

1. Вычисляем отклонения:

- для основного отверстия:

$EI = 0$ (система отверстия);

$ES = TD = 46$ мкм = $0,046$ мм;

- для вала:

$es = EI - S_{min} = 0 - (-60) = 60$ мкм = $0,060$ мм;

$ei = es - Td = 60 - 29 = 31$ мкм = $0,031$ мм.

2. Определяем предельные размеры деталей:

Наибольший диаметр отверстия: $D_{max} = D + ES = 250 + 0,046 = 250,046$ мм;

Наименьший диаметр отверстия: $D_{min} = D + EI = 250 + 0 = 250$ мм;

Наибольший диаметр вала: $d_{max} = D + es = 250 + 0,060$ мм;

Наименьший диаметр вала: $d_{min} = D + ei = 250 + 0,031 = 250,031$ мм.

3. Находим предельные натяги и зазоры:

Наибольший натяг: $N_{max} = es - EI = 60 - 0 = 60$ мкм;

Наименьший натяг: $N_{min} = ei - ES = 31 - 46 = -15$ мкм;

Наибольший зазор: $S_{max} = ES - ei = 46 - 31 = 15 \text{ мкм};$

Наименьший зазор: $S_{min} = EI - es = 0 - 60 = -60 \text{ мкм}$ (задан в исходных данных задачи).

4. Допуск посадки: $TП = S_{max} + N_{max} = 15 + 60 = 75 \text{ мкм}.$

10. Выполнить расчет посадки в системе отверстия.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 80 \text{ мм};$$

$$TD = 0,2 \text{ мм};$$

$$Td = 0,08 \text{ мм};$$

$$N_{max} = 0,15 \text{ мм};$$

Посадка в системе отверстия.

11. Выполнить расчет посадки в системе вала.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 25 \text{ мм};$$

$$TD = 0,14 \text{ мм};$$

$$Td = 0,06 \text{ мм};$$

$$S_{max} = 0,3 \text{ мм};$$

Посадка в системе вала.

12. Выполнить расчет посадки в системе отверстия.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 120 \text{ мм};$$

$$TD = 0,2 \text{ мм};$$

$$Td = 0,08 \text{ мм};$$

$$S_{max} = 0,28 \text{ мм};$$

Посадка в системе отверстия.

13. Выполнить расчет посадки в системе вала.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 55 \text{ мм};$$

$$TD = 0,12 \text{ мм};$$

$$Td = 0,06 \text{ мм};$$

$$N_{\min} = 0,02 \text{ мм};$$

Посадка в системе вала.

14. Выполнить расчет посадки в системе отверстия.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 180 \text{ мм};$$

$$TD = 0,2 \text{ мм};$$

$$Td = 0,15 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = 0,35 \text{ мм};$$

Посадка в системе отверстия.

15. Выполнить расчет посадки в системе вала.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 60 \text{ мм};$$

$$TD = 0,045 \text{ мм};$$

$$Td = 0,025 \text{ мм};$$

$$S_{\min} = 0,035 \text{ мм};$$

Посадка в системе вала.

16. Выполнить расчет посадки в системе отверстия.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 20 \text{ мм};$$

$$TD = 0,02 \text{ мм};$$

$$Td = 0,016 \text{ мм};$$

$$S_{\max} = 0,028 \text{ мм};$$

Посадка в системе отверстия.

17. Выполнить расчет посадки в системе вала.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки и на основе анализа схемы укажите тип посадки (переходная посадка, посадка с гарантированным натягом или зазором).

Исходные данные для расчета:

$$D = 90 \text{ мм};$$

$$TD = 0,1 \text{ мм};$$

$$Td = 0,05 \text{ мм};$$

$N_{\min} = 0,05$ мм;

Посадка в системе вала.

18. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения отверстия:

$$ES = - 0,6 \text{ мкм}; \quad D = 2 \text{ мм}; \quad EI = - 12 \text{ мкм}.$$

1. Определите предельные размеры и величину допуска отверстия.
2. Постройте графическую схему поля допуска отверстия.
3. Каков минимальный диаметр вала, если максимальный зазор посадки: $S_{\max} = 0,4$ мкм?

19. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения вала:

$$es = - 0,2 \text{ мкм}; \quad D = 40 \text{ мм}; \quad ei = - 0,5 \text{ мкм}.$$

1. Определите предельные размеры и величину допуска отверстия.
2. Постройте графическую схему поля допуска отверстия.
3. Каков максимальный диаметр отверстия, если максимальный зазор посадки: $S_{\max} = 0,8$ мкм?

20. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения отверстия:

$$ES = 0,5 \text{ мкм}; \quad D = 25 \text{ мм}; \quad EI = 0,2 \text{ мкм}.$$

4. Определите предельные размеры и величину допуска отверстия.
5. Постройте графическую схему поля допуска отверстия.
6. Каков минимальный диаметр вала, если минимальный зазор посадки: $S_{\max} = 0,24$ мкм?

21. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения вала:

$$es = 2 \text{ мкм}; \quad D = 40 \text{ мм}; \quad ei = - 0,5 \text{ мкм}.$$

4. Определите предельные размеры и величину допуска отверстия.
5. Постройте графическую схему поля допуска отверстия.
6. Каков максимальный диаметр отверстия, если минимальный зазор посадки: $S_{\max} = 0,12$ мкм?

22. Для партии штифтов диаметром $d = 20$ мм установлены предельные размеры:

$$d_{\max} = 20,03 \text{ мм},$$

$$d_{\min} = 19,97 \text{ мм}.$$

В партии попались штифты, имеющие размеры:

$$dr_1 = 20,12 \text{ мм}, \quad dr_2 = 19,98 \text{ мм}, \quad dr_3 = 20,017 \text{ мм}, \quad dr_4 = 19,9 \text{ мм}, \quad dr_5 = 20,3 \text{ мм}.$$

1. Определить годность этих штифтов путем построения поля допуска.
2. Укажите на схеме поля допуска предельные и действительные отклонения, а также предельные и действительные размеры.
3. Укажите, какие из штифтов этой партии подлежат переделке, а какие – выбраковке.

23. Для вала диаметром $d = 60$ мм установлены предельные размеры:

$$d_{\max} = 60,03 \text{ мм},$$

$$d_{\min} = 59,815 \text{ мм}.$$

В изготовленной партии попались валы, имеющие диаметр:

$$d_1 = 60,15 \text{ мм}, \quad d_2 = 59,08 \text{ мм}, \quad d_3 = 60,013 \text{ мм}, \quad d_4 = 59,805 \text{ мм}, \quad d_5 = 59,95 \text{ мм}.$$

1. Определить годность этих валов путем построения поля допуска.
2. Укажите на схеме поля допуска предельные и действительные отклонения, а также предельные и действительные размеры.
3. Укажите, какие из валов этой партии подлежат переделке, а какие – выбраковке.

24. Опишите подшипник по его маркировке и укажите его внутренний диаметр: 6-205 АЕ1УШ1.

Как расположены поля допусков наружного и внутреннего кольца этого подшипника?

Правильный ответ:

Цифра 6- класс точности подшипника;

Число 205 – шариковый подшипник. Номер подшипника, характеризующет его размеры и конструктивные особенности. Последние две цифры - внутренний диаметр (только для подшипников от 10 до 500 мм), который получается умножением этих цифр на 5 (в данном примере

– $d = 25$ мм). Наружный диаметр и ширина подшипника зависят от его серии - третья цифра от конца указывает на серию наружных диаметров (определяется по справочникам), а седьмая - серию ширины (для большинства типов подшипников не указывается, так как они относятся к нулевой серии ширины).

Буква **A** - характеризует повышенную грузоподъемность,

Буква **E** - материал сепаратора (в данном случае - текстолит),

Буква **У** - повышенные требования по шероховатости,

Буква с индексом **Ш1** — повышенные требования к уровню шума, издаваемого подшипником.

Расположение полей допуска подшипника: для внутреннего кольца – от номинала и выше (в сторону увеличения размера), для наружного – от номинала и ниже (в сторону уменьшения размера).

25. Опишите подшипник по его маркировке и укажите его внутренний диаметр: 5-8322ЛШ1.

Правильный ответ:

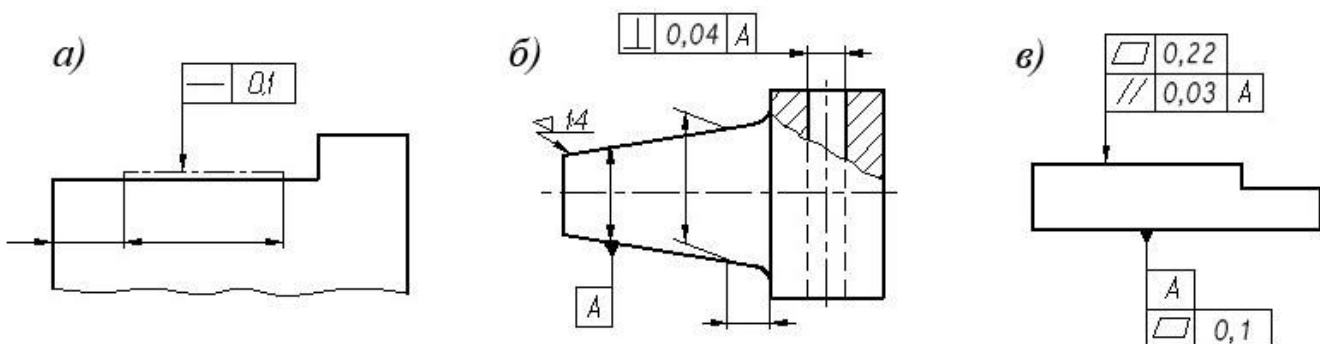
5 - класс точности;

8322 - упорный одинарный подшипник средней серии ширины с внутренним диаметром 110 мм;

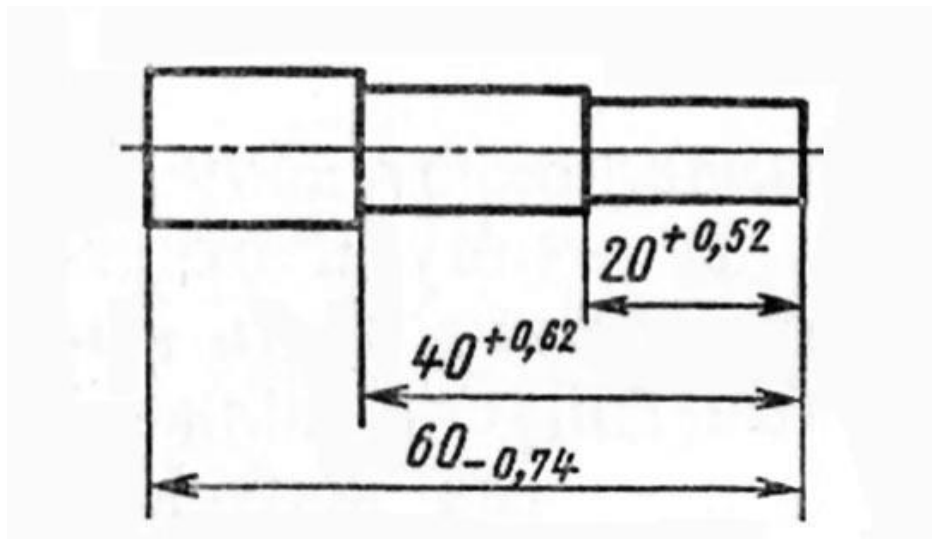
Л – сепаратор латунный;

Ш1 – норма шумности (низкие требования).

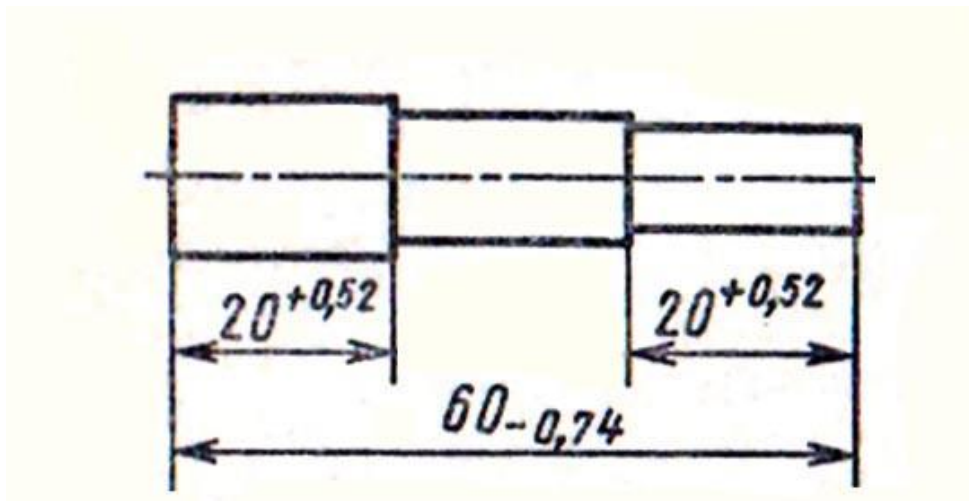
26. Укажите, какие отклонения формы нормируют обозначения на рисунках и что они обозначают:



27. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена цепи.



28. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена цепи.



29. По образцу детали с резьбой (шпилька, болт или гайка) указать тип резьбы, охарактеризовать ее и определить основные параметры: шаг, ход, диаметр. Для определения параметров резьбы использовать штангенциркуль. Полученный результат измерения шага резьбы проверить с помощью резьбомера или калибра.

30. Перечислите и охарактеризуйте приведенные в таблице условные изображения допусков формы и расположения поверхностей. Что они обозначают и какие величины нормируют?

1	—	9	×
2	▭	10	↗
3	○	11	↗↗
4	∩	12	∩
5	=	13	⊖
6	//	14	⊕
7	⊥	15	◎
8	∠	16	≡

31. Что такое квалитет? Как он обозначается и какова связь между точностью и размером квалитета? Сколько квалитетных рядов стандартизировано? Для каких практических целей используются квалитеты с 01-го до 4-го? Как можно охарактеризовать деталь, имеющую 17-й квалитет?