

**Муниципальный этап ВсОШ по труду (технологии)**  
**11 класс, профиль «Техника, технология и техническое творчество»**  
**(ТТиТТ)**

Время выполнения: 150 минут (теоретический тур).

Максимальное количество баллов: 30 (25 за задания + 5 за кейс).

**Общие задания**

1. (Тест, 1 б.) Какой стандарт из перечисленных устанавливает требования именно к системам менеджмента качества?

а) ISO 14001; б) ISO 45001; в) ISO 9001; г) ISO 27001.

2. (Краткий ответ, 1 б.) Назовите ОДИН пример использования искусственного интеллекта для контроля качества на производственной линии.

3. (Тест, 1 б.) Какая линия на чертеже применяется для обозначения оси симметрии детали?

а) Сплошная толстая; б) Штрихпунктирная; в) Штриховая; г) Сплошная тонкая.

4. (Краткий ответ, 1 б.) Программы Tinkercad, Fusion 360, Kompas-3D, SolidWorks относятся к системам \_\_\_\_\_, применяемым для 3D-моделирования деталей.

(Введите только сокращённое название заглавными буквами.)

5. (Тест, 1 б.) Какой из перечисленных способов энергоснабжения наиболее экологичен для маломощных автономных систем (например, метеостанции)?

а) Дизельный генератор; б) Солнечная панель; в) Ветрогенератор; г) Аккумулятор.

6. (Краткий ответ, 1 б.) Сформулируйте ОДИН основной принцип бережливого производства (Lean Manufacturing). В ответе укажите одно-двухсловный ответ, писать все слова прописными буквами).

**Профильные задания**

7. (Тест, 1 б.) Объясните, что означает термин «цифровой двойник» (digital twin) применительно к производству.

а) Цифровой двойник — это виртуальная модель (компьютерная копия) реального объекта, оборудования или процесса, связанная с ним через данные датчиков.

б) Цифровой двойник — это максимально детализированная 3D-модель физического объекта, созданная инженерами при помощи систем автоматизированного проектирования (CAD).

в) Цифровой двойник — это мощный симулятор, который позволяет протестировать работу устройства или технологического процесса до его фактического создания.

г) Цифровой двойник — это база данных, которая собирает и хранит всю историю эксплуатационных данных и документацию на физический актив (оборудование).

8. (Задача с рисунком, 1 б.) На рисунке 1 показана кинематическая схема двухступенчатого цилиндрического редуктора.

Обозначим числа зубьев:

- входная шестерня –  $Z_1$ ,
- колесо на промежуточном валу –  $Z_2$ ,
- шестерня на промежуточном валу –  $Z_3$ ,
- колесо на выходном валу –  $Z_4$ .

Выберите выражение для общего передаточного числа редуктора ( $i_{\text{общ}}$ ).

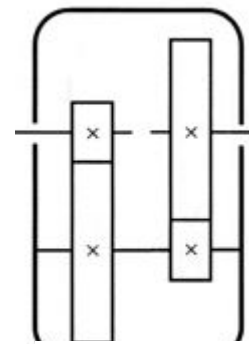


Рисунок 1

а)  $i = (Z_2 / Z_1) \times (Z_4 / Z_3)$ ;

б)  $i = (Z_2 / Z_1) / (Z_4 / Z_3)$ ;

в)  $i = (Z_2 / Z_1) - (Z_4 / Z_3)$ ;

г)  $i = (Z_2 / Z_1) + (Z_4 / Z_3)$ .

9. (Сопоставление, 1 б.) На рисунке 2 изображены приборы и порядок определения твердости материалов по методу Бринелля. Назовите приборы и операции, изображенные на рисунках:

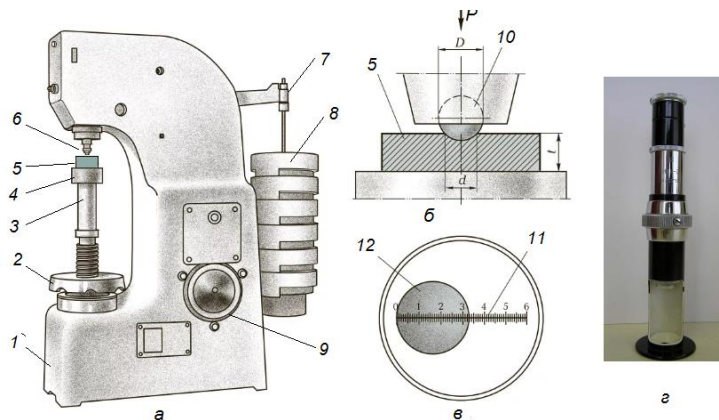


Рисунок 2

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| а) | 1. схема вдавливания шарика в образец |
| б) | 2. Твердомер Бринелля                 |
| в) | 3. определение диаметра отпечатка     |
| г) | 4. отсчетный микроскоп МПБ            |

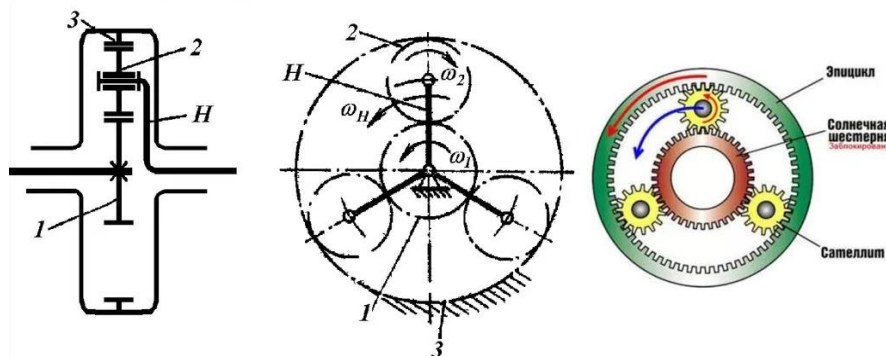
10. (Краткий ответ, 1 б.) В планетарной передаче, изображённой на рисунке 3, ведущим звеном является водило Н, которое вращается с угловой скоростью  $\omega_H = 100$  рад/с по часовой стрелке. Ведомым звеном является солнечное колесо 1.

1. Известны числа зубьев колёс:

— Солнечное колесо 1:  $z_1 = 25$

— Коронное (эпициклическое) колесо 3:  $z_3 = 65$

**Планетарной** называется передача вращательного движения, имеющая в своём составе зубчатые колёса с перемещающимися геометрическими осями.



Планетарная передача (кинематическая схема):

1 – солнечное колесо;

2 – сателлит;

3 – эпицикл; Н – водило.

Рисунок 3

Определите угловую скорость солнечного колеса 1 ( $\omega_1$ ).

11. (Задача с рисунком, 1 б.) Круговая линейка Чебышева устроена так, что её две гибкие рейки, соединённые системой шарниров и рычагов, при изгибе по дуге позволяют определить кривизну дуги; зная хорду, можно вычислить радиус и длину дуги

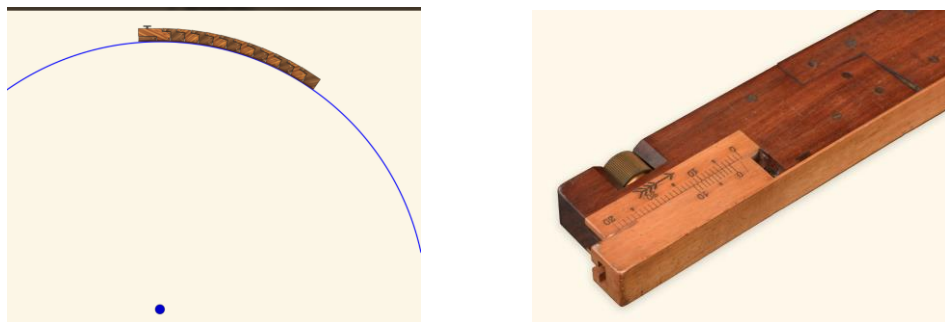


Рисунок 4 — круговая линейка Чебышева

На рисунке 4 показана круговая линейка Чебышева, которая измеряет кривизну дуги  $k = 1/R$ . Прибор показал кривизну  $k = 1,0 \text{ м}^{-1}$ . Хорда, натянутая на дугу, оказалась равна  $s \approx 1,414 \text{ м}$ . Определите длину дуги  $S$ .

12. (Задача, 1 б.) Опишите, как движется ползун при равномерном вращении кривошипа: его скорость максимальна в...

а) крайних положениях; б) среднем положении; в) нейтральном положении; г) во всех положениях.

13. (Задача, 1 б.) Рассчитайте КПД трансмиссии (в %), если на вход подано 1200 Вт, а полезная мощность на выходе составила 1020 Вт.

14. (Сопоставление, 1 б.) Определите какие характеристики относятся к «CAD», а какие к «CAM» технологиям.

|        |  |
|--------|--|
| 1. CAD | А. Основная функция: проектирование                          |
|        | Б. Основная функция: подготовка производства                 |
|        | В. Результат работы: чертеж, 3D-модель                       |
|        | Г. Результат работы: управляющая программа (G-код)           |
| 2. CAM | Д. Пользователи: инженеры-конструкторы, дизайнеры            |
|        | Е. Пользователи: технологи, программисты ЧПУ                 |
|        | Ж. Ключевые процессы: расчёт траекторий, постпроцессирование |
|        | З. Ключевые процессы: моделирование, анализ                  |

15. (Краткий ответ, 1 б.) Рассчитайте силу тока (в Амперах) в цепи при мощности потребителя 2,2 кВт и напряжении сети 220 В.



а) Температуры; б) Давления; в) Холла; г) Ультразвуковой.

### Варианты:

- 1) использование электрического разряда;
- 2) использование сфокусированного луча света;
- 3) использование пламени горючего газа.

19. (Короткий ответ, 1 б.) Для точной разметки и установки круглых (цилиндрических) деталей при контрольно-проверочных работах применяют изображённый на рисунке 6 предмет. Дайте его верное, технически грамотное название.



Рисунок 6

- а) измерительная призма;
- б) пирамида проверочно-измерительная;
- в) подставка измерительная;
- г) скоба проверочная.

20. (Развёрнутый ответ, 1 б.) Какую функцию в системе «умный дом» может выполнять датчик движения, подключенный к микроконтроллеру?

- а) Автоматическое освещение: включение света при обнаружении движения и выключение по таймеру при отсутствии.
- б) Охранная функция: детекция проникновения с подачей сигнала тревоги/уведомления и запуском записи с камеры. Охранная функция: детекция проникновения с подачей сигнала тревоги/уведомления и запуском записи с камеры.
- в) Энергосбережение (HVAC): перевод отопления (кондиционирования) в экономичный режим при отсутствии людей.
- г) Измерение точной температуры воздуха в помещении: основан на обнаружении ИК-излучения (PIR-сенсор) или радиоволн (микроволновый датчик) от движущихся объектов.

21. (Задача, 1 б.) При обработке листовых пород древесины, предназначенных для изготовления мебельных фасадов, часто требуется осуществить сверление глухих отверстий большого диаметра для установки мебельных петель. К таким отверстиям предъявляются следующие требования: наличие абсолютно плоского дна и ровные, без сколов стенки отверстия.



Рисунок 7

Оптимальным решением в данном случае является применение изображённого на рисунке 7 сверла, носящего имя своего изобретателя, получившего в 1874 году патент на данное изобретение. Дайте точное название данному сверлу.

22. (Тест, 1 б.) Какой из перечисленных материалов обладает наибольшей теплопроводностью?

а) Древесина; б) Медь; в) Нержавеющая сталь; г) Поливинилхлорид (ПВХ).

23. (Расставить в верном порядке, 1 б.) Воссоздайте алгоритм работы на сверлильном станке, исходя из правил безопасности на рабочем месте.

- а) Надеть защитные очки и спецодежду.
- б) Подобрать и установить сверло, надёжно закрепить заготовку.
- в) Получить и изучить чертёж детали.
- г) Установить необходимые режимы резания.
- д) Проверить работу станка на холостом ходу.
- е) Включить станок и начать сверление, контролируя процесс.
- ж) Очистить станок и рабочее место от стружки.
- з) Проверить готовую деталь по чертежу.

24. (Тест, 1 б.) Вам поручили изготовить деталь с высокой точностью поверхности. Какую технологию обработки вы выберете?

а) шлифование; б) литье; в) электроэрозионная обработка; г) лазерная резка.

25. (Тест, 1 б.) Выберите из списка технологии, которые относятся к аддитивным (3D-печать).

а) FDM; б) SLA; в) DLP; г) KCC; д) Все перечисленные.

**Кейс (5 баллов)**

Ситуация: Разработайте концепцию системы автоматического проветривания теплицы на базе микроконтроллера Arduino.

Цель: Поддержание температуры в диапазоне 20–25 °С.

Компоненты: датчик температуры, сервопривод (для открытия форточка), микроконтроллер, источник питания.

Вопросы:

1. Какой тип датчика температуры вы выберете (например, цифровой DHT22 или аналоговый терморезистор)? Дайте обоснование. (1 б.)
2. Опишите алгоритм работы системы в виде двух условий: «Если температура... то...». (1 б.)
3. Выполните схематичный эскиз, показывающий расположение компонентов системы (датчик, привод, форточка). (2 б.)
4. Предложите одно улучшение, позволяющее системе учитывать не только температуру, но и влажность воздуха (например, добавить датчик влажности). (1 б.)