

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
11 класс

Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 3 академических часа (180 минут). Из них на выполнение электронного тестирования до 2 часов (120 минут) и выполнение творческого задания до 1 часа (60 мин).

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание;
- обратите внимание, что задания, в которых варианты ответа являются продолжением текста задания, предполагают единственный ответ; задания, в которых имеется инструкция «укажите все», предполагает несколько верных ответов;
- определите, какой (или какие) из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный; другие варианты ответа могут быть частично верными, верными, но неточными или неполными, верными без учета условий конкретного задания – такие ответы признаются неверными при наличии более точного, полного или учитывающего условия варианта;
- напишите букву (или набор букв), соответствующую выбранному Вами ответу;
- продолжайте таким образом работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;
- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком, и рядом напишите новый.

Выполнение теоретических (письменных, творческих) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы выполняете задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, формализованным описанием указанного объекта, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Предупреждаем Вас, что:

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить один правильный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ и в случае, если участником отмечены несколько ответов (в том числе правильный), или все ответы;
- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить все правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 30 баллов (из них кейс-задание оценивается в 5 баллов).

Общая часть

1. Семья Ивановых решила открыть небольшое производство домашних пельменей на продажу. Они планируют работать втроем: папа, мама и старший сын (16 лет). В месяц они хотят выпускать 300 кг пельменей.

Распределение обязанностей на старте:

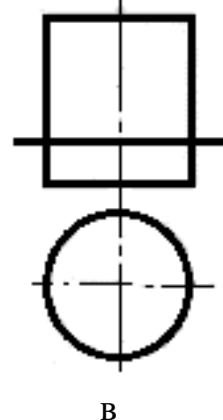
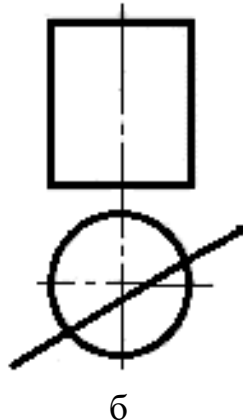
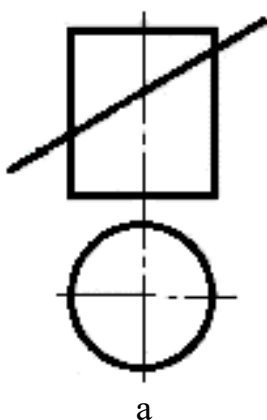
- папа закупает продукты, ведёт бухгалтерию и развозит готовую продукцию в ближайшие магазины;
- мама замешивает тесто, раскатывает его и лепит пельмени;
- сын чистит и режет овощи для начинки, прокручивает мясо на фарш, упаковывает готовые пельмени и маркирует упаковки.

Через 3 месяца бизнес пошёл в гору, и семья решила нанять ещё двух работников и увеличить объём производства до 600 кг в месяц.

Задание.

1. Определите, какая форма разделения труда изначально была реализована в семейном бизнесе. Кратко обоснуйте ответ (1–2 предложения).
2. Предложите новую схему разделения труда с учётом двух новых сотрудников. Распределите обязанности между всеми пятью участниками так, чтобы оптимизировать процесс и увеличить производительность. Укажите конкретную задачу для каждого человека.
3. Рассчитайте, на сколько процентов вырос объём производства после найма новых работников, если изначально выпускали 300 кг, а теперь — 600 кг. Запишите формулу расчёта и полученный результат.

2. Выберите чертёж, на котором при сечении цилиндра плоскостью получается прямоугольник. Если Вы считаете, что все предоставленные чертежи верны и сечение цилиндра даёт прямоугольник, в ответе напишите букву «Г».



3. Распределите приведённые примеры применения Интернета вещей (IoT) по сферам их использования.

- Сферы:** 1. Промышленный Интернет вещей. Энергетика.
2. Пользовательский Интернет вещей.
3. Сельское хозяйство и окружающая среда.

Примеры для распределения:

а. Беспилотные авиационные системы с возможностью аэрофотосъемки, сбора и обработки информации, тушения очагов лесных пожаров и обработки растений от вредителей, обмена данными с оператором.

б. Системы мониторинга, которые позволяют дистанционно отслеживать поведение животных и их физиологические показатели в заповеднике.

в. Системы мониторинга состояния технологических процессов на нефтедобывающих платформах.

г. Системы мониторинга и контроля давления и температуры на производстве.

д. Комплексная система приточно-вытяжной вентиляции, контроля температурного режима и работы гидропонной установки тепличного комплекса с возможностью корректировки параметров через приложение на смартфоне.

е. Системы автоматизированного учета и контроля потребления электроэнергии средствами уличного освещения города с выгрузкой данных в базу ресурсоснабжающей организации.

ж. Портативные трекеры здоровья.

з. Системы отслеживания местонахождения домашних животных.

и. «Умные» розетки с возможностью управления через приложение в жилых домах.

4. Какие технические характеристики важны при выборе БПЛА для поисково-спасательных операций? Выберите все правильные варианты.

- а) вес пустого аппарата
- б) время полёта
- в) грузоподъёмность
- г) максимальная скорость набора высоты
- д) наличие тепловизора
- е) уровень шума двигателя (в децибелах)

5. Как называется технология для прямой передачи сигналов между мозгом и внешним устройством (компьютером, смартфоном, беспилотным транспортом, протезом, экзоскелетом, бытовыми приборами, инвалидной коляской или искусственными органами чувств)? Данная технология является совокупностью средств, правил и методов, обеспечивающих взаимодействие между двумя системами, человеком и устройством. Самый распространенный пример средства получения сигналов при использовании данной технологии – электроэнцефалограф – медицинский прибор для

неинвазивной регистрации и анализа электрической активности мозга через электроды на скальпе.

6. Соотнесите имя учёного и сферу современного применения его изобретения.

Учёный	
1	Александр Попов
2	Михаил Доливо–Добровольский
3	Павел Яблочков
4	Николай Бенардос

Современное применение изобретения	
а	Освещение улиц и промышленных объектов
б	Сварка металлоконструкций в строительстве
в	Беспроводная связь, радиовещание, Wi-Fi
г	Системы электроснабжения предприятий и городов

7. Выполните задание.

А. Напишите название элемента электрической схемы, изображённого на рисунке?



Б. Выберите из предложенных изображений условно графическое обозначение этого элемента. Запишите номер изображения.

1	2	3	4	5

В. Напишите применение этого элемента.

Специальная часть

8. Наблюдение за работой оборудования показало, что за весь период наблюдения (5 рабочих смен подряд $T_0 = 40$ часов) оборудование простаивало:

- 1) из-за отсутствия заготовок - в сумме $T_1 = 2$ часа,
- 2) из-за поломок инструмента - в сумме $T_2 = 2$ часа,
- 3) из-за подготовки оборудования к работе и его уборки после работы - 0,4 часа в каждой смене ($T_3 = ?$),
- 4) из-за личных нужд рабочего - 0,4 часа в смену ($T_4 = ?$).

Определить коэффициент производительного использования оборудования K_u , коэффициент занятости K_z и коэффициент технического использования K_m .

Полученные данные округлить до десятых.

$K_u =$		$K_z =$		$K_m =$	
---------	--	---------	--	---------	--

9. В настоящее время применяется атомно-водородная сварка, которая осуществляется на токах до 100 А и в среде чистого водорода (99,95 - 99,99 %). Обычно свариваются таким видом сварки малоуглеродистые тонколистовые стали. В процессе сварки происходит диссоциация молекулярного водорода на атомарный. Выберите тип и количество электродов необходимых для данного процесса.

- А) Один неплавящийся электрод
- Б) Два плавящихся электрода
- В) Четыре плавящихся электрода
- Г) Один плавящийся электрод
- Д) Три неплавящихся электрода
- Е) Два неплавящихся электрода

10. На иллюстрациях ниже приведены различные технические устройства. Определите по представленным изображениям и соответствующим им названию были ли они настоящими проектами, в том числе выполнены в масштабе и проходившими испытания или оказались только фантазией художников и моделистов.

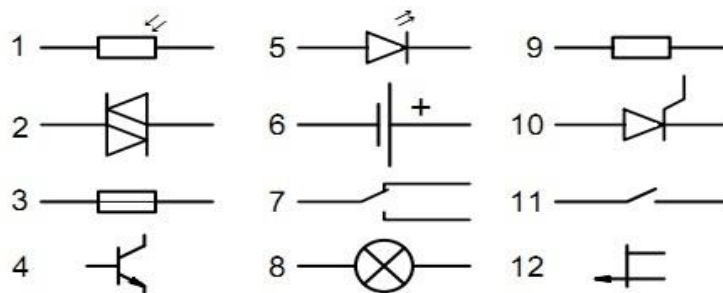
1		Орбитальный самолет «Спираль»
---	--	-------------------------------

2		Подводная лодка авианосец проекта 941бис
3		Экраноплан «Лунь»
4		Гирокары и гиропоезда Бреннана и Шиловского
5		Экраноплан авианосец «Прорыв»
6		Колёсная боевая машина Лебеденко

11. Как называются эти резные деревянные украшения окон избы? К какому типу домовой резьбы их можно отнести? Ответ запишите через запятую.



12. Внимательно посмотрите на рисунок. Выберите условные графические обозначения полупроводниковых приборов на электрических схемах. В ответе укажите цифры, которыми подписаны выбранные вами условные обозначения. Цифры указывать через запятую. Верность ответа будет определяться в соответствии с ГОСТ 2.730-73 ЕСКД. «Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые»



13. Для строительства загородного дома принято решение - устройство фундамента в виде ростверка на буронабивных сваях. Глубина установки каждой сваи 3,5м., количество свай 20 шт., диаметр шнека буровой установки выбран 300мм. В каждой свае использованы по 6 прутков арматуры, выступающих на 0,5 метра от земли для дальнейшей обвязки с ростверком. Арматура продается прутками по 12м. Посчитайте количество 12-ти метровых прутков арматуры и количество бетонной смеси, необходимое для установки свай. При расчете объема бетона объем арматуры не учитывать. Число π принять за 3,14.

В ответе запишите 2 целых числа через запятую: количество прутков по 12м., объем бетонной смеси (указать в м^3 с округлением до целого числа).

14. Какие задачи решают PDM и PLM системы при работе с крупными сборочными единицами?

Выберите все верные варианты ответов из нижеперечисленных.

А) Обеспечение доступа всех участников проекта к «единственной актуальной версии» файла.

Б) Хранение истории изменений (атрибутов, версий, статусов) каждого компонента сборки.

В) Автоматическое управление приводами станков в цехе в реальном времени.

Г) Управление составом изделия (BOM — Bill of Materials) и связями между узлами.

Д) Непосредственная трансляция G-кодов на исполнительные механизмы станков в реальном времени.

15. Какую важную функцию, помимо удержания веса детали, выполняет поддержка (support) при проектировании детали для печати методом SLM (селективное лазерное плавление)?

А) Увеличение скорости передачи данных при нарезке модели на слои.

Б) Обеспечение теплоотвода от консольных элементов детали в рабочую плиту.

В) Улучшение шероховатости поверхности путем шлифования в процессе печати.

Г) Маскировка видимости слоев печати.

16. Этот материал часто путают с обычным гнилым деревом, однако он является «золотом» для краснодеревщика. В результате жизнедеятельности определенных грибов в еще живом или только что поваленном дереве (чаще всего в березе или буке) появляются тонкие, извилистые черные линии, похожие на рисунок мрамора или карту. Эти линии — это «границы» между колониями разных грибов. Как называется такая древесина, обладающая уникальным графическим рисунком, при условии, что она сохранила свою плотность?

17. Выберите все верные варианты ответа из нижеперечисленных.

Какие конструктивные элементы являются наиболее опасными концентраторами напряжений в валах?

А) Резкие переходы диаметров (галтели с малым радиусом)

Б) Шпоночные пазы и шлицевые соединения

В) Отверстия для подвода смазки

Г) Шлифованная поверхность с высокой чистотой обработки

Д) Скругления радиусом 5 мм при диаметре вала 50 мм

18. Российская компания «ИТС-Инжиниринг» разработала робота-сварщика «Сатурн» по программе «Сокращение сроков строительства серийных АПЛ». По подсчётам разработчика, «Сатурн» сократит число людей на участках с 20-30 сварщиков до всего 6 операторов-сварщиков. Это значит, что подводные лодки России будут строиться быстрее, а сотрудников для этого потребуется меньше. Данный робот был применён на корпусно-сварочном производстве крупнейшего судостроительного комплекса России, находящегося на берегу Белого моря и проводящего весь цикл строительства и испытаний подводных лодок с атомными энергетическими установками. Напишите название данного крупнейшего предприятия.

19. Выберите все верные варианты ответа из нижеперечисленных. Какие параметры влияют на глубину лазерной гравировки за один проход?

- А) Пиковая мощность импульса
- Б) Частота следования импульсов
- В) Скорость движения луча
- Г) Коэффициент отражения материала
- Д) Размер сопла подачи газа

20. В чем заключаются главные особенности технологии DED (Directed Energy Deposition)?

Выберите все верные варианты ответов из нижеперечисленных.

- А) Подача материала в зону плавления осуществляется в виде порошковой струи или проволоки непосредственно в фокус лазера.
- Б) Возможность ремонта или доращивания существующих металлических деталей.
- В) Более высокая точность размеров по сравнению с SLM, позволяющая не использовать механическую обработку.
- Г) Возможность использования нескольких материалов в одной детали путем изменения состава подачи.
- Д) Необходимость полной заливки всей камеры порошком, как в случае с SLS.

21. Как называется разновидность нейросетей для обработки данных с сеточной структурой?

В основном их используют для распознавания изображений и видео. Они анализируют пиксели, которые находятся близко друг к другу и содержат непрерывную визуальную информацию — яркость и оттенок.

22. Какой метод крепления инструментального патрона в шпинделе станка с ЧПУ обеспечивает наилучшую жесткость и точность позиционирования на высоких скоростях вращения (свыше 15 000 об/мин) за счет одновременного контакта по конусу и по торцу шпинделя?

- А) Конус 7:24 (стандарт BT40 или SK40).
- Б) Конус Морзе с лапкой
- В) Полый короткий конус HSK.
- Г) Цилиндрический хвостовик с лыской (Weldon).

23. Как называется таблица, используемая для компенсации разницы между машинными и рабочими координатами за счет данных об инструменте или смещениях?

24. Стрелочный (торсионный) ключ относится к прецизионным инструментам. Укажите, что значит прецизионность? Верность ответа – это соответствие ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения».



- А) степень близости результата измерений к истинному или условно истинному (действительному) значению измеряемой величины;
- Б) степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений (или результатов испытаний) к принятому опорному значению;
- В) степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных установленных условиях;
- Г) верны все три определения.

25. Установите соответствие между документами КОМПАС-3D и расширением файлов.

КОМПАС-3D			
Документ		Расширение файла	
1	Фрагмент	А	frw
2	Чертеж	Б	cdw

3	Деталь	В	m3d
4	Сборка	Г	a3d
5	Текстовый (текстово-графический) документ	Д	kdw
6	Спецификация	Е	spw

26. Установите соответствие между примитивами и их определениями из справочной системы КОМПАС-3D. При ответе не учитывать частные случаи, когда: вершина – ребро нулевой длины; ребро не ограничивается вершинами; грань не ограничивается ребрами.

КОМПАС-3D			
Примитив		Определение	
1	Вершина	А	– примитив, представляющий собой точку либо окончание ребра
2	Ребро	Б	– примитив, представляющий собой участок кривой либо граничной линии грани, ограниченный вершинами и не содержащий внутри себя других вершин
3	Грань	В	– примитив, представляющий собой часть поверхности либо поверхность, ограниченную ребрами и не содержащую внутри себя других ребер

27. Геометрические объекты состоят из примитивов. Объекты, в зависимости от своего типа, состоят из одного или нескольких примитивов. Некоторые объекты не имеют примитивов. Установите соответствие между объектом и примитивом(ами), который(е) его составляют. Если объект не имеет примитива(ов), укажите это, выбрав соответствующий пункт «не имеет примитива(ов)» в правом столбце. При ответе не учитывать частные случаи, когда: вершина – ребро нулевой длины; ребро не ограничивается вершинами; грань не ограничивается ребрами.

КОМПАС-3D			
Объект		Примитив	
I	Точка	А	Вершина
II	Ломаная	Б	Ребро
III	Тело	В	Грань
IV	Плоскость	Г	не имеет примитива(ов)
V	Ось		

28. В средние века секрет изготовления булатной стали был утерян. Первым тайну булата раскрыл (1831-41) русский металлург. На Златоустовском заводе им был получен литой булат, аналогичный старинным образцам. Он

первый, кто в 1831 году применил микроскоп для исследования структуры металла (булатной стали). Укажите фамилию этого металлурга.

- А) Павел Аносов
- Б) Павел Обухов
- В) Дмитрий Чернов
- Г) Дмитрий Чуев
- Д) Архип Соров
- Е) Лука Вязов

29. Укажите, какие части есть в устройстве горизонтально-фрезерного станка (НГФ-110Ш4), но которых нет в устройстве токарного станка для обработки древесины (СТД-120М) и/или в устройстве токарно-винторезного станка (ТВ-6)?

- А) тиски машинные
- Б) станина
- В) хобот с серьгой
- Г) фартук
- Д) консоль
- Е) стол с салазками
- Ж) задняя бабка
- З) планшайба
- И) передняя бабка
- К) шпиндель
- Л) суппорт
- М) подручник

Ответ: А) тиски машинные
В) хобот с серьгой
Д) консоль
Е) стол с салазками – 0,5 балла

30. Укажите, какие части есть в устройстве всех трех станков: и в токарном станке для обработки древесины (СТД-120М), и в токарно-винторезном станке (ТВ-6), и в горизонтально-фрезерном станке (НГФ-110Ш4)?

- А) тиски машинные
- Б) станина
- В) хобот с серьгой
- Г) фартук
- Д) консоль
- Е) стол с салазками
- Ж) задняя бабка
- З) планшайба

- И) передняя бабка
- К) шпиндель
- Л) суппорт
- М) подручник

31. Укажите правильный ответ:

Какой размер называется номинальным?

- А) общий для соединяемого вала и отверстия размер;
- Б) наибольший размер, по которому можно изготовить деталь;
- В) размер, равный алгебраической разности между допустимыми размерами.

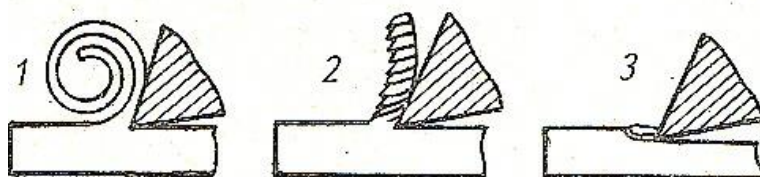
32. Укажите правильный ответ:

Какое движение является движением подачи при токарной обработке?

- А) вращение заготовки;
- Б) вращение инструмента;
- В) поступательное движение заготовки;
- Г) поступательное движение инструмента;

33. Укажите правильный ответ:

Какие виды стружки 1 - 3, изображены на рисунке?



34. Решите задачу.

В электрической цепи установлен электродвигатель мощностью 4кВт, просчитайте поперечное сечение медного проводника, если известно что напряжение цепи равно 220 В

Таблица величин допустимого тока для медных проводов указана ниже.

Поперечное сечение провод, мм ²	Электрический ток, А
0,5	11
1,0	17
2,5	30
4,0	41
10,0	80

35. Деформация изображения при изменении размера рисунка – один из недостатков _____ графики. Запишите пропущенное слово