

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 180 минут.

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 сдадите его членам жюри.

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

Общая часть

1. На рисунке (А) представлена лазерная трубка лазерно-гравировального станка. Лазерная трубка внешне представляет собой колбу из стекла, которая в свою очередь также состоит из нескольких внутренних стеклянных полостей. Всего лазерная трубка имеет 3 стеклянных контура. Газовая смесь располагается только в центральной колбе, которая также называется газоразрядная трубка (рисунок Б). Контур стекла вокруг газоразрядной трубки предназначен для потока охлаждающей жидкости. В газовой смеси используется три вида газов, каждый из которых отвечает за решение определенной задачи. Какой газ отвечает за выделение энергии в виде фотонов?



Рисунок А. Лазерная трубка.

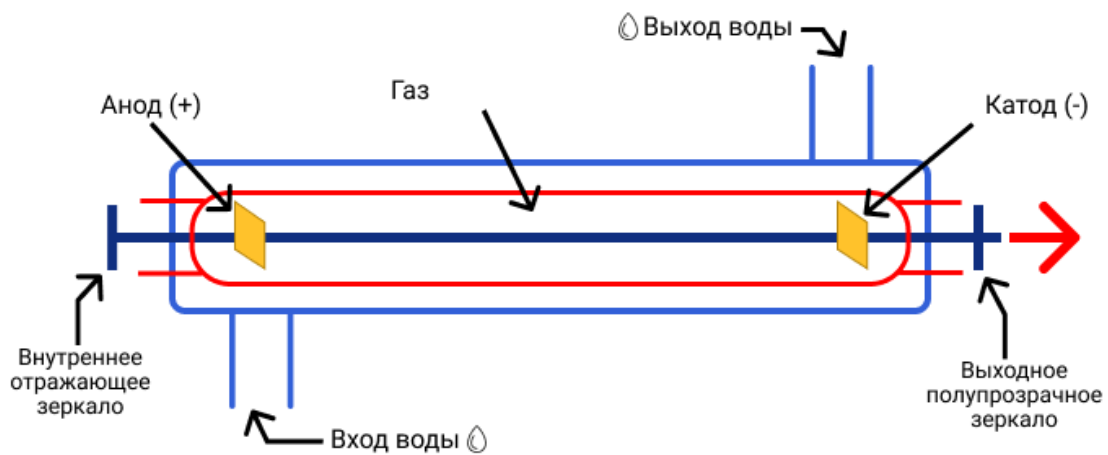
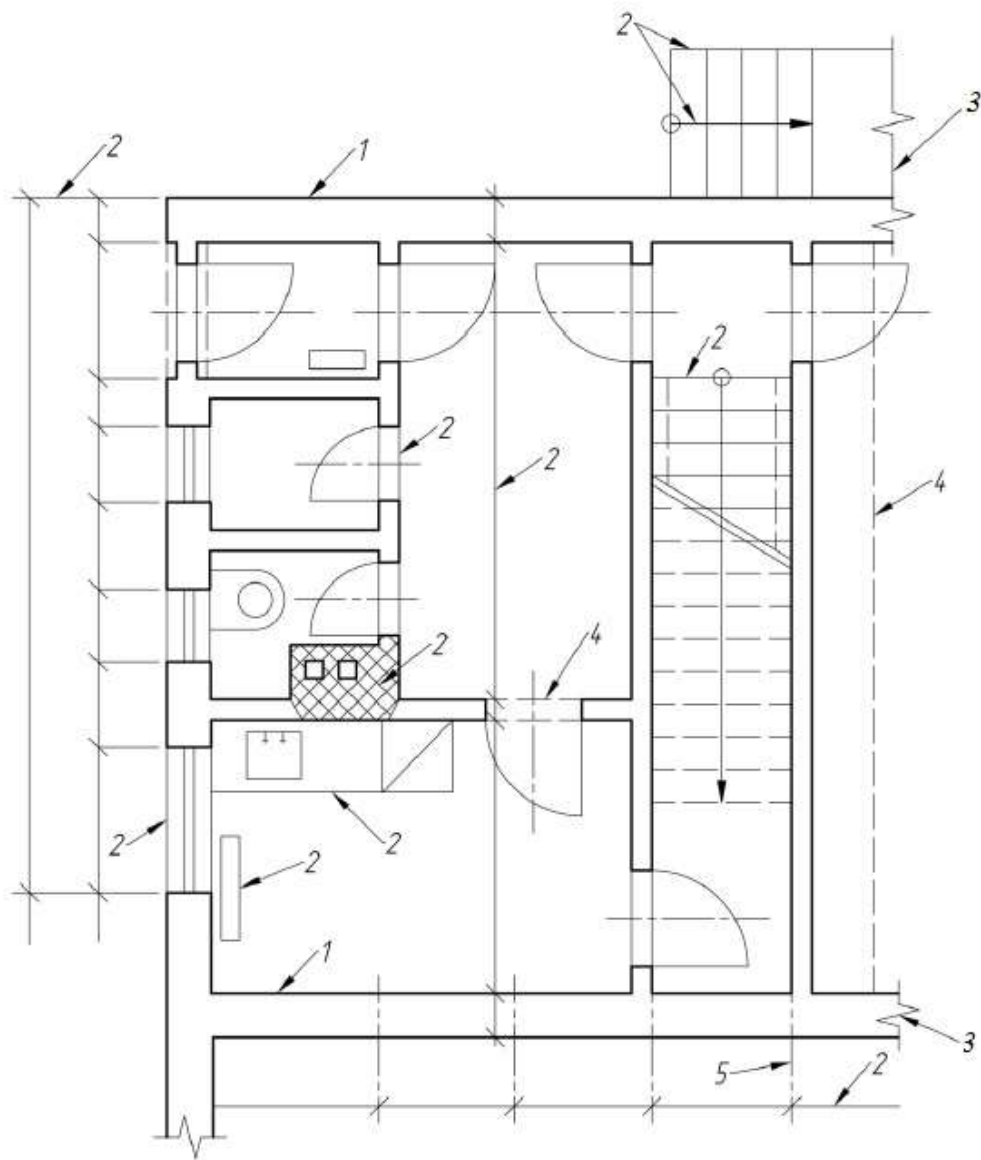
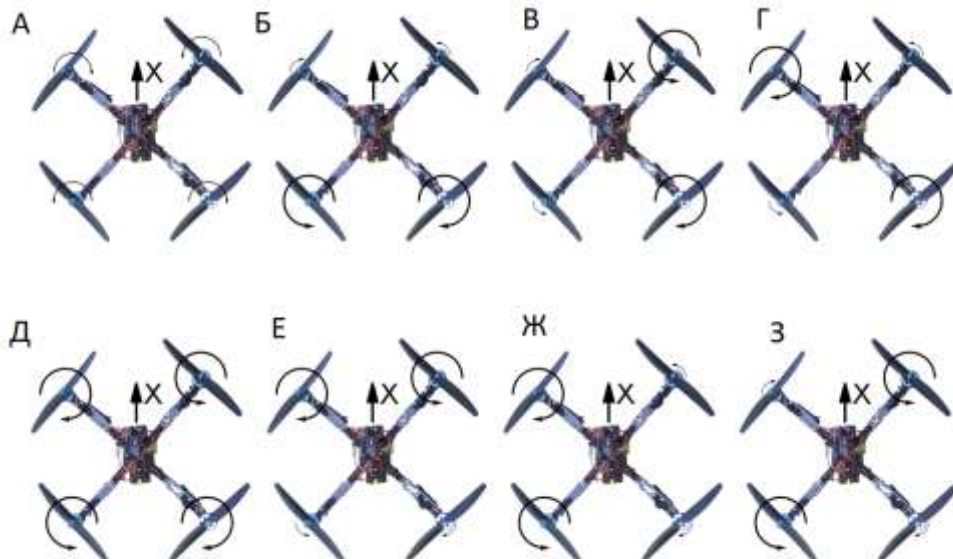


Рисунок Б. Схема устройства лазерной трубки.

2. Ответьте на вопросы: Что изображено на рисунке? Укажите названия линий, представленных на чертеже. В чём основное назначение линии номер 5?



3. Выберите два изображения схемы работы винтов, при которых квадрокоптер будет осуществлять набор высоты и выполнять движение назад.



4. Для улучшения свойств металлов их соединяют в сплавы. Установите соответствие между компонентами сплава, названием сплава и его применением. Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв, например: 1Аа2Бб3Вв4Гг

Компоненты сплава		Сплав		Применение сплава	
1	алюминий, кремний	А	бронза	а	изготовления инструментов, шестерёнок и пружин
2	железо и углерод	Б	константан	б	изготовление монет, инструментов, столовых приборов
3	медь и олово	В	мельхиор	в	литьё деталей в авто- и моторостроении
4	медь и никель	Г	латунь	г	изготовление электроизмерительных приборов
5	медь, никель, марганец	Д	сталь	д	изготовление деталей машин и запорной аппаратуры
6	медь и цинк	Е	силумин	е	изготовление проводов с повышенной механической прочностью, пружины и контактные детали для электрических аппаратов и приборов, автомобильные детали, подвижные узлы

5. На атомной электростанции в процессе выработки электроэнергии происходят преобразования одних видов энергии в другие. Расположите в правильной последовательности процесс преобразования различных видов энергии при работе АЭС.

- 1 – внутренняя энергия водяного пара
- 2 – внутренняя энергия теплоносителя
- 3 – кинетическая энергия паровой турбины
- 4 – электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- 5 – энергия распада атомных ядер в реакторе

6. Компания реализует товар собственного производства по цене 600 руб. за единицу. Постоянные (фиксированные) расходы компании составляют 200 000 руб. Переменные расходы равны 200 руб. за единицу. Определите:

А. – точку безубыточности (самоокупаемости).

Б. – сколько компания должна реализовать дополнительно, чтобы получить прибыль 400 000 руб.

Налоги не учитывайте. Ответ запишите целыми числами.

7. В таблице приведены пиктограммы условных обозначений деталей и узлов механизмов и электрических компонентов согласно «ГОСТ 2.770—68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики», «ГОСТ 2.703-2011 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем» и «ГОСТ 2-702-

2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем». Определите какая из пиктограмм относится к электротехническим компонентам, а какая к элементам кинематики и распределите их на 2 группы.

1		5		9	
2		6		10	
3		7		11	
4		8		12	

8. Петя создал необитаемый подводный аппарат с нулевой плавучестью. Задача аппарата собирать объекты со дна водоёма. Для этого необходимо НПА наклониться на угол 45 градусов по тангажу против часовой стрелки вокруг некоторого центра. Помогите Пете с расчётами, хватит ли тяги движителей для удержания угла? Выберите все правильные утверждения. Ответ запишите в виде последовательности цифр без пробелов, например, 3456.

- 1) Тяги не хватит.
- 2) Если поменять местами центр плавучести и центр тяжести, не поменяется ситуация с удержанием угла.
- 3) Если сместить движители на высоту центра тяжести, то тяги не хватит для удержания угла.
- 4) Если сместить движители на высоту центра плавучести, то тяги станет хватать для удержания угла.
- 5) Если поменять местами центр плавучести и центр тяжести, это позволит удерживать заданный угол.
- 6) Тяги хватит.
- 7) Если сместить центр тяжести в центр плавучести, то тяги двигателей хватит.
- 8) При выключенных движителях НПА находится в устойчивом равновесии.

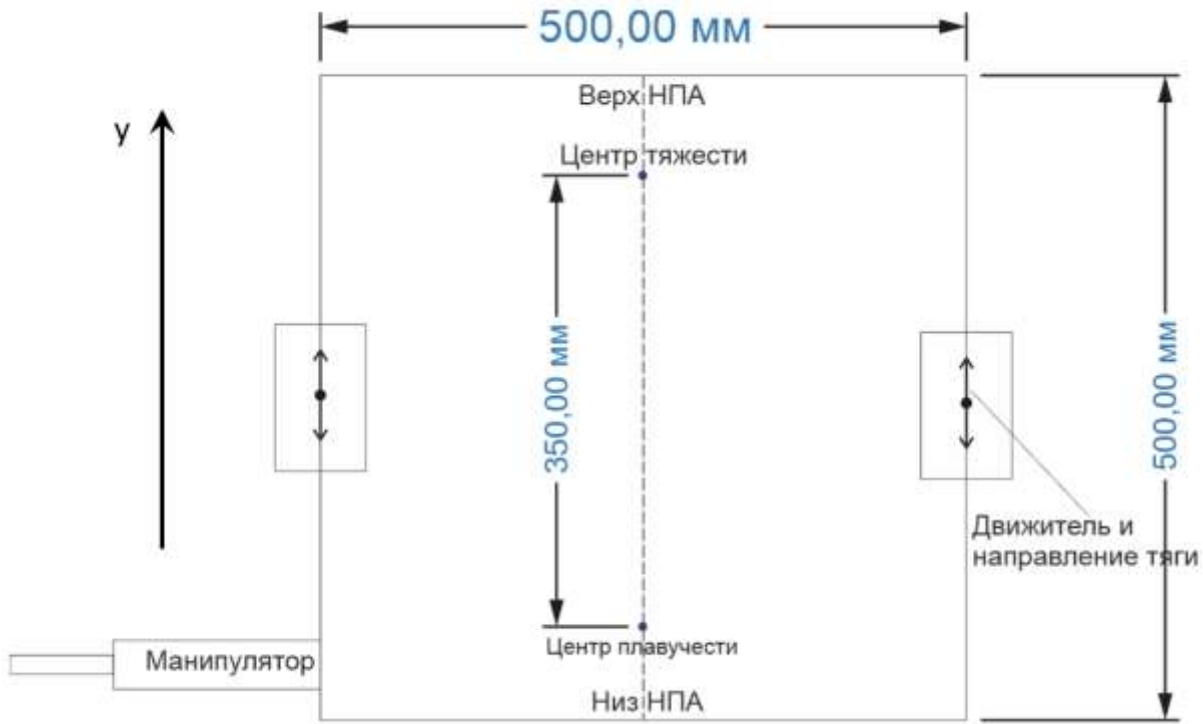


Рис. 1. Необитаемый подводный аппарат

Масса НПА - 11 кг.

Двигатель. Тяга в прямом направлении (совпадает с направлением оси y): 0,3 кгс (при номинальном напряжении). Тяга при реверсе: 0,2 кгс (при номинальном напряжении).

1 килограмм-сила (кгс) равен 9,80665 ньютона (Н).

Центр плавучести – это местоположение внутри твердого объекта, погруженного в жидкость, где сумма всех сил давления распределяется в направлении, противоположном направлению силы тяжести.

Специальная часть

9. Какой технологический подход будет наиболее эффективным для достижения высококачественной и контрастной гравировки материалов с высоким коэффициентом отражения, таких как медь и золото? Выберите правильный ответ. (1 б)

- а. Использование лазеров с инфракрасной длинной волны
- б. Использование лазеров с короткой длинной волны (например, ультрафиолетовых)
- в. Использование лазеров с высокой мощностью и импульсным режимом работы
- г. Использование лазеров с низкой мощностью и непрерывным режимом работы
- д. Использование специальных покрытий, которые поглощают излучение

- е. Использование специальных покрытий, которые отражают излучение
- ж. Использование лазерной гравировки с фокусировкой на большом расстоянии.

10. Какие из перечисленных методов используются для исследования наноматериалов? Выберите правильные ответы. (1 б)

- а. Атомно-силовая микроскопия (АСМ)
- б. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ)
- в. Ближнепольная оптическая микроскопия
- г. Ультразвуковое исследование
- д. Все вышеперечисленные методы
- е. Ни один из вышеперечисленных методов.

11. Какой материал режущего инструмента из предложенных вариантов наилучшим образом подходит для резки закаленной стали при наличии системы жидкостного охлаждения? Выберите правильный ответ. (1 б)

- а. Быстрорежущая сталь (HSS)
- б. Твердый сплав (карбид вольфрама)
- в. Карбид алюминия (Al_4C_3)
- г. CBN с многослойным покрытием.

12. Какие материалы наиболее часто используются в технологии SLS (Selective Laser Sintering) для 3D-печати? Выберите все правильные варианты ответа. (1 б)

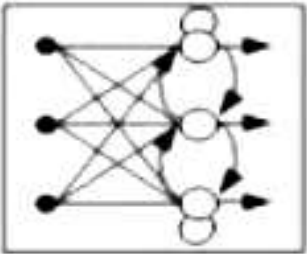
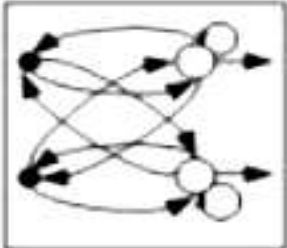
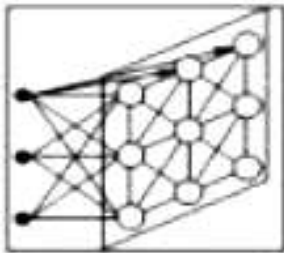
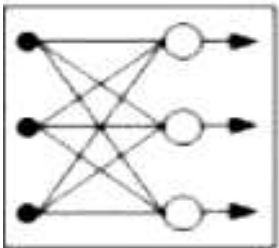
Варианты ответов:

- а) Полиамид (PA)
- б) Термопластичные полиуретаны (TPU)
- в) Полистирол (PS)
- г) Нейлон (PA12)
- д) Поликарбонат (PC)
- е) Металлические порошки
- ж) Керамические порошки

13. По описанию определите название самолёта (модель) и напишите ответ:

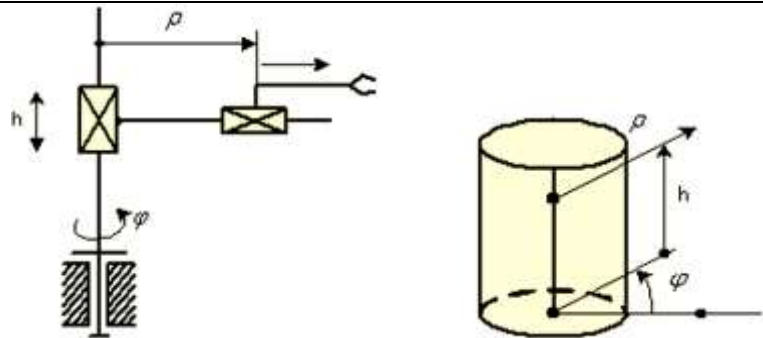
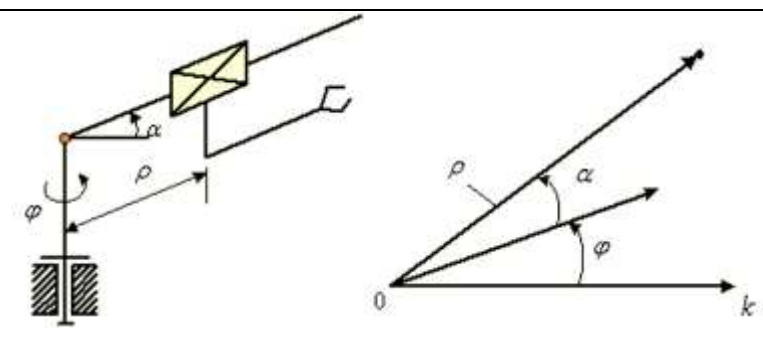
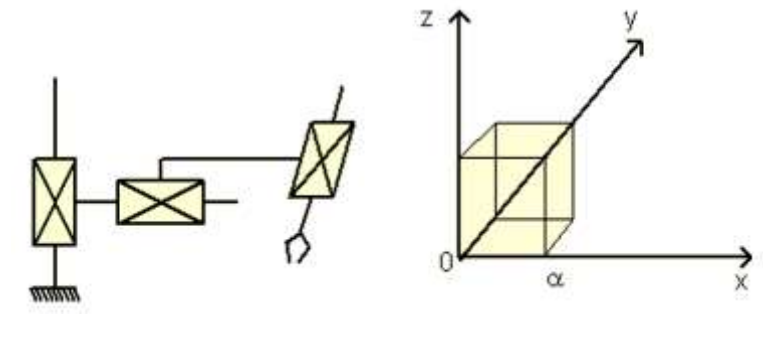
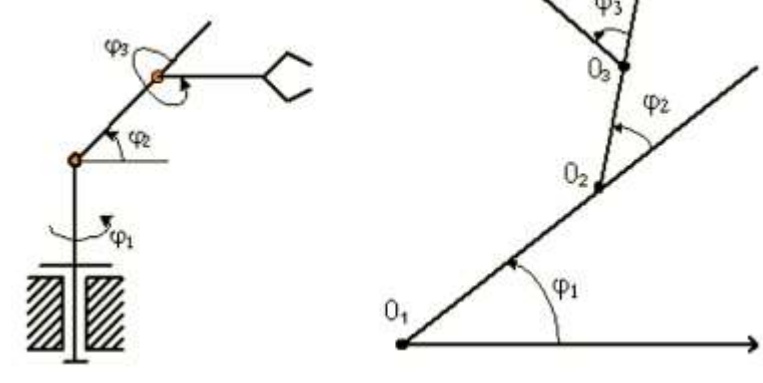
Этот гигантский транспортный самолёт был создан в Советском Союзе в конце 1980-х годов. Его разработали для перевозки крупных компонентов космического корабля «Буран». Он также планировался как воздушная стартовая платформа для космических запусков. Этот самолёт имеет огромный грузовой отсек, способный вместить до 250 тонн груза. Его конструкция позволяет перевозить крупногабаритные грузы как внутри, так и на верхней части фюзеляжа. Самолёт обладает межконтинентальной дальностью полёта и впечатляющими характеристиками грузоподъемности. (0,5 б)

14. На рисунке представлены виды нейронной сети. Сопоставьте названия и рисунки. Дополнительно укажите, какие сети из перечисленных относятся к сетям прямого распространения, а что является рекуррентными сетями. Ответ запишите. (1,5 б)

Изображение нейронной сети		Название нейронной сети	
1.		а	состязательные сети
2		б	модели ART
3		в	сети Кохонена
4		г	однослойный перцептрон

15. На рисунках представлены изображения переносных степеней подвижности манипулятора и названия систем координат, сопоставьте их. Ответ запишите в таблицу. (1,5 б)

Изображения переносных степеней	Названия систем координат

1.		А	Сферическая
2.		Б	Цилиндрическая
3.		В	Угловая (ангулярная)
4.		Г	Прямоугольная

16. Из перечисленных высказываний выберите неверное. Выберите один ответ.
(1 б)

- а. Композиционный материал состоит из нескольких материалов
- б. В композиционном материале есть чёткая граница между фазами
- в. Композиционный материал может состоять только из двух компонентов (фаз)
- г. Характеристики композита отличаются от характеристик входящих в его состав компонентов по отдельности

17. Автоклав – герметичный аппарат для разнообразных операций. Основной целью использования автоклавов для придания изделиям твердых форм является. Выберите один ответ. (0,5 б)

- а. Создание большого давления при формовании
- б. Создание глубокого вакуума при формовании
- в. Создание высоких температур при формовании
- г. Автоматизация процесса герметизации пакета

18. В таблице приведены фактические размеры D , полученные при изготовлении наружной цилиндрической поверхности вала в выборке, состоящей из 5 деталей. (1,5 б)

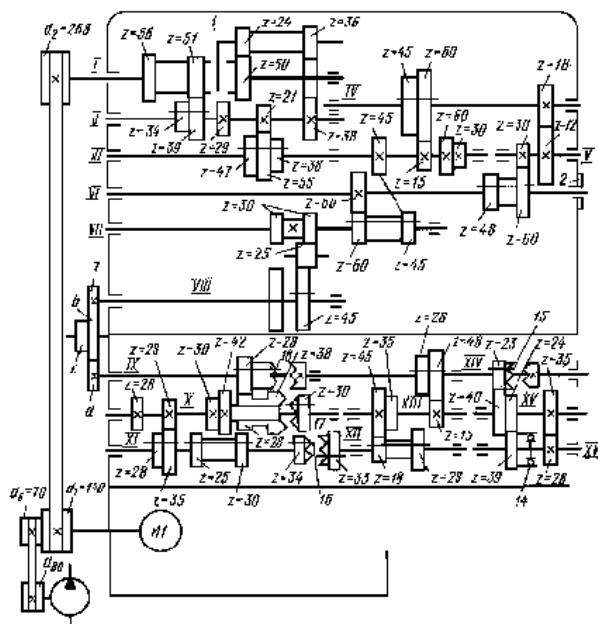
N	D	N	D	N	D	N	D	N	D
1	39,45	2	39,15	3	40,05	4	40,45	5	39,80

Определите:

1) с какой точностью необходимо выбрать инструмент для определения размеров детали данной выборки (ответ дать в мм.),

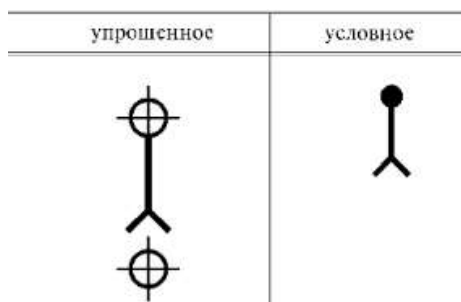
2) разницу (абсолютную величину) между средним и медианным значениями данной выборки (ответ дать в мм.).

19. На рисунке представлена кинематическая схема нескольких механизмов обрабатывающего станка. Выберите правильное название модели станка из перечисленных. (0,5 б)



- а. СТД-120
- б. НГФ 110
- в. 16К20
- г. СР6-6

20. По упрощенному и условному изображениям (ГОСТ 2.315-68 ЕСКД) определите наименование крепёжной детали из предложенных в списке. (1 б)



- а. штифт,
- б. шпилька,
- в. шплинт,
- г. шкант

21. Напишите название технологии, позволяющей создавать децентрализованные базы данных, в которых информация хранится в виде цепочки блоков, связанных между собой криптографическими методами, обеспечивая безопасность и прозрачность транзакций? Ответ запишите словом. (1 б)

22.1 Известны плотность абсолютно сухого бревна ($\rho = 470 \text{ кг/м}^3$) и масса ($m = 0,235 \text{ т}$).

А. - Определите объем бревна ($V, \text{м}^3$). Ответ запишите числом в м^3 .

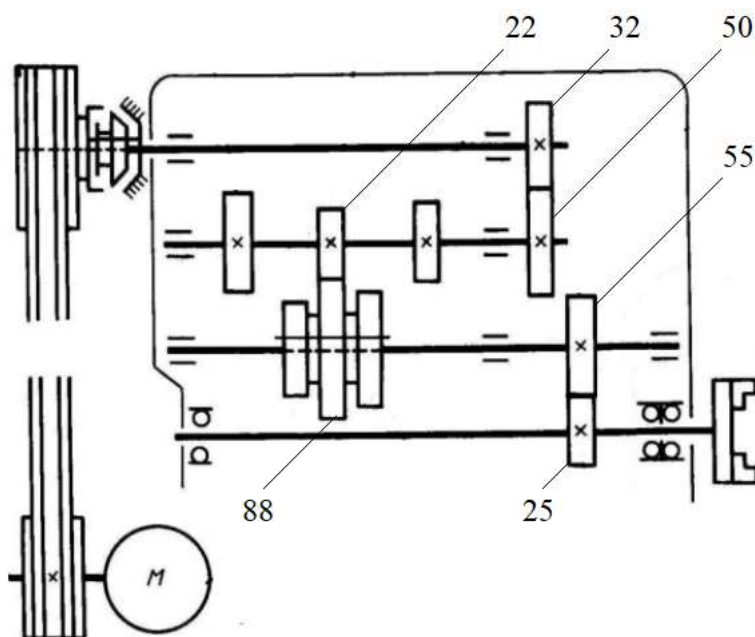
22.2 У бревна известны объем ($V =$ должен быть рассчитан выше - **задача 22.1 - пункт «А»**) и длина ($L = 6\,000 \text{ мм}$).

Б. - Определите диаметр бревна ($D, \text{мм}$), округлив до целого числа.

23.1. В токарно-винторезном станке вал электродвигателя вращается со скоростью (n_1) = 1450 об/мин; диаметр ведущего шкива $D_1 = 142 \text{ мм}$.

А. - Рассчитайте скорость вращения ведомого шкива ($n_2, \text{об/мин}$), если у него $D_2 = 254 \text{ мм}$. Коэффициент проскальзывания ремня (μ) принять равным 0,95. Ответ запишите целым числом в об/мин. (0,5 б)

23.2 Известна частота вращения ведомого шкива (должна быть рассчитана выше – задача 23.1 - пункт «А»). Передаточное отношение коробки скоростей ($i_{\text{КС}}$) можно рассчитать по данным рисунка. (0,5 б)



Б. - Определите скорость вращения заготовки (шпинделя; $n_{\text{шп}}$, об/мин).
 Ответ запишите целым числом в об/мин.

23.3 Известны диаметр обрабатываемой заготовки ($D = 0.114$, м) и частота вращения заготовки (шпинделя; $n_{\text{шп}}$, об/мин — должна быть рассчитана выше — задача 23.2 - пункт «Б»).

В. - Определите скорость резания (V , м/мин) на токарно-винторезном станке. Ответ запишите целым числом в м/мин.

24. Это рубанок с укороченным корпусом, применяемый для зачистки древесины, имеющей задиры и свилеватость, а также для зачистки торцов. Он имеет узкую щель и увеличенный передний угол. С помощью него выполняют чистое строгание.

Как называется этот инструмент? Вставьте буквы в пустые клетки, чтобы образовалось слово. (0,5 б)

25. Кем и в каком году был предложен термин «нанотехнологии»? Выберите правильный ответ в каждом столбце? (0,5 б)

I		II	
1	Ричард Смолли, Роберт Кёрл и Гарольд Крото	а	1974
2	Норио Танигучи	б	1985
3	Ричард Фейнман	в	1966
4	Рассел Янг	г	1959
5	Суммио Идзима	д	1991