

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**

**10 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 сдаете его членам жюри.

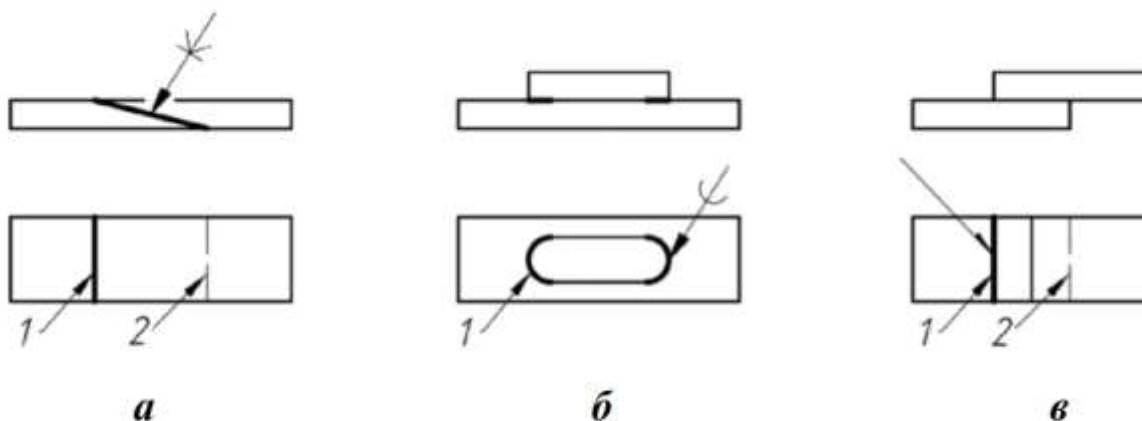
**Максимальная оценка – 30 баллов (из них кейс-задание оценивается в 5 баллов).**

**Общая часть**

1. (1 балл) Верны ли следующие утверждения?

| № | Утверждение                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | LASER – аббревиатура, означающая усиление микроволн с помощью вынужденного излучения                                                                                                                                                                             |
| 2 | LASER – аббревиатура, означающая усиление света с помощью вынужденного излучения                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Прохоров Александр Михайлович и Басов Николай Геннадиевич (русские физики) в 1964 году получили Нобелевскую премию «за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию излучателей и усилителей на лазерно-мазерном принципе» |
| 4 | Чарльз Хард Таунс (американский физик) в 1964 году получил Нобелевскую премию «за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию излучателей и усилителей на лазерно-мазерном принципе»                                      |

2. (1 балл) Напишите название соединений и типы линий, представленных на чертеже? В чём основное назначение линии номер 1?



3. (1 балл) Установите соответствие термина в сфере беспилотных авиационных систем и его действию, которое совершается в БАС мультироторного типа. Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв, например: 1А2Б3В

|   | Термин   |
|---|----------|
| 1 | Крен     |
| 2 | Тангаж   |
| 3 | Рыскание |

|   | Действие                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| А | Линейная скорость полёта дрона (вперёд/назад)                               |
| Б | Повороты вокруг вертикальной оси (Z), по часовой или против часовой стрелки |
| В | Наклоны дрона на левый и правый бок                                         |

4. (0,5 балла) При генерации электричества ветрогенератором энергия переходит из одной формы в другую. Определите порядок преобразования энергетических форм во время работы ветряной турбины.

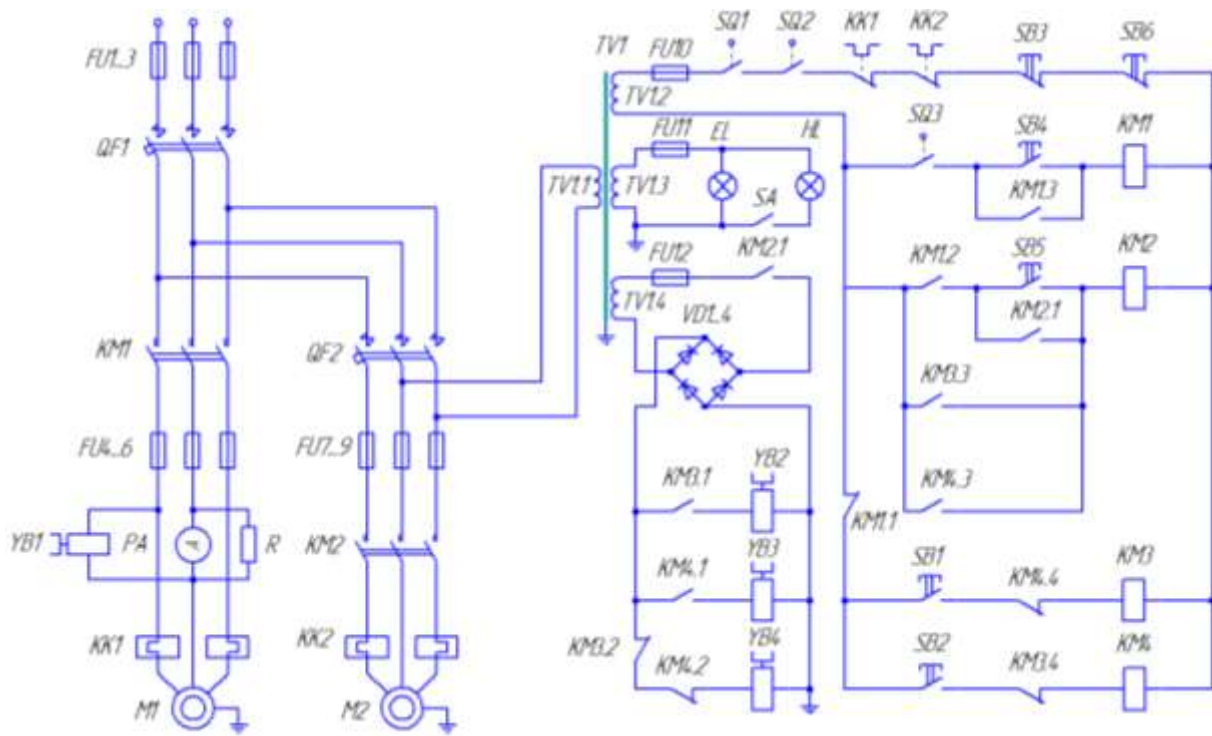
- 1 – механическая энергия вращения лопастей
- 2 – кинетическая энергия воздушного потока
- 3 – электрическая энергия, передаваемая в сеть
- 4 – электрическая энергия переменного тока
- 5 – электрическая энергия, запасенная в аккумуляторной батарее

5. (1 балл) Активное и пассивное измерение загрязнения атмосферы – это два вида способов уменьшения загрязнения атмосферы вредными выбросами промышленных предприятий. Распределите способы уменьшения загрязнения атмосферы по этим двум видам.

|   |           |   |                                                                           |
|---|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | активные  | А | строительство предприятий по проектам, прошедшим экологическую экспертизу |
|   |           | Б | размещение предприятий с учетом розы ветров                               |
|   |           | В | расположение промышленных предприятий с учетом рельефа местности          |
| 2 | пассивные | Г | создание санитарно-защитных зон в виде лесопосадок и парков               |
|   |           | Д | повышение экологической безопасности сырья перед его применением          |
|   |           | Е | рассеивание промышленных выбросов высокими дымовыми трубами               |

6. (1 балл) Предприниматель за первый год изготовил и реализовал продукцию в объеме 3 000 единиц на общую сумму 6 000 000 руб. при ее себестоимости 1 000 руб. за единицу. На следующий год себестоимость единицы продукции повысилась на 30 %. Какую прибыль получил предприниматель за два года, если за второй год своей деятельности он продал 4 000 единиц продукции по той же цене? Налоги не учитывайте. Ответ запишите в млн. руб.

7. (0,5 балла) На рисунке представлена электрическая принципиальная схема обрабатывающего станка. Определите, от какого напряжения питается цепь управления станка, и выберите правильный ответ:



а – 110 V

б – 220 V

в – 380 V

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 по возрастанию без пробелов, например, 1234.

- 1) Тяги хватит.
- 2) Тяги не хватит.
- 3) Если поменять местами центр плавучести и центр тяжести, не поменяется ситуация с удержанием угла.
- 4) Если поменять местами центр плавучести и центр тяжести, то это позволит удерживать заданный угол.
- 5) Если сместить движители на высоту центра тяжести, то тяги не хватит для удержания угла.
- 6) Если сместить движители на высоту центра плавучести, то тяги станет хватать для удержания угла.

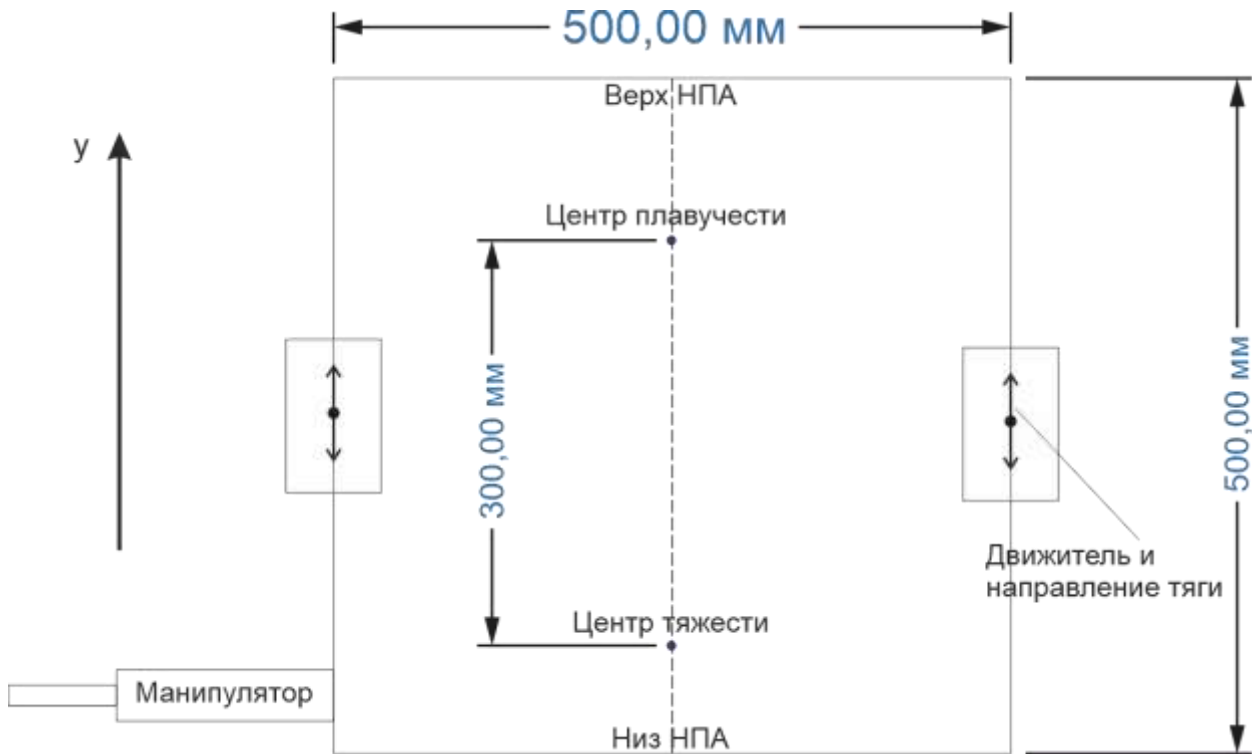


Рис. 1. Необитаемый подводный аппарат

Масса НПА - 10 кг.

Двигатель. Тяга в прямом направлении (совпадает с направлением оси  $y$ ): 0,2 кгс (при номинальном напряжении). Тяга при реверсе: 0,15 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. Какие элементы и вещества в составе производственных материалов делают их непригодными для обработки на лазерно-гравировальном оборудовании. Причиной является появление ядовитых испарений, которые относятся к вредным и опасным факторам для здоровья человека, а также могут привести к повреждению элементов станка? Выберите правильные ответы. (1 б)

- а. Астат
- б. Хлор
- в. Азот
- г. Алюминий
- д. Углерод
- е. Йод

10. Какие из перечисленных материалов относятся к интеллектуальным (смарт) материалам? Выберите правильные ответы. (1 б)

- а. Пьезоэлектрики
- б. Термохромные материалы
- в. Магнитореологические жидкости
- г. Жидкие кристаллы;
- д. Сплавы с памятью формы
- е. Металлопластики

11. Какой из перечисленных ниже материалов режущего инструмента обладает наилучшей износостойкостью при обработке абразивных материалов, таких как композиты на основе стекловолокна? Выберите правильный ответ. (1 б)

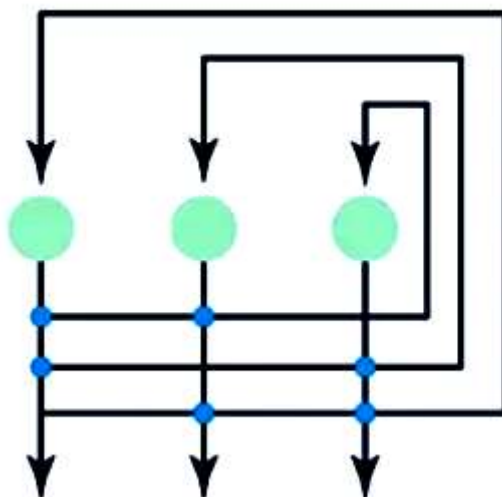
- а. Кубический нитрид бора (CBN)
- б. Твердый сплав без покрытия
- в. Алмаз поликристаллический (PCD)
- г. Керамика на основе оксида алюминия ( $Al_2O_3$ )

12. Выберите из перечисленных ниже материалов, те, которые используют для 3D-печати методом SLM технологии. Выберите правильные ответы. (1 б)

- а. MP1
- б. IN718
- в. PH1
- г. PA12
- д. PS
- е. Al-Si(RS-320)

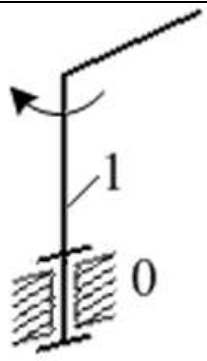
13. По описанию определите название самолёта (модель) и напишите ответ:  
Этот стратегический бомбардировщик, впервые поднявшийся в воздух в 1952 году, удивительно долго остается на вооружении. В эпоху, когда реактивная авиация казалась будущим, этот самолёт с турбовинтовыми двигателями доказал свою эффективность и актуальность. Он отличается уникальной конструкцией с четырьмя мощными турбовинтовыми двигателями и соосными винтами. Самолет настолько шумный, что возник миф о том, что все летавшие на нем экипажи теряют слух. Этот самолёт обладает большой дальностью полёта, способен нести крылатые ракеты и, благодаря своей конструкции, затрудняет обнаружение средствами спутниковой разведки. Он продолжает модернизироваться и оставаться важным элементом стратегических сил. (0,5 б)

14. На рисунке представлен вид нейронной сети с обратной связью, определите его и запишите ответ. (1 б)



15. На рисунках представлены кинематические пары, сопоставьте их с правильными названиями. Ответ запишите. (1 б)

| Название кинематической пары |                                                                                | Кинематическая схема |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|
| 1.                           | Вращательная пара, соединяющая подвижные звенья                                | А                    |  |
| 2.                           | Вращательная пара, соединяющая неподвижное звено (стойку) с подвижным звеном   | Б                    |  |
| 3.                           | Поступательная пара, соединяющая неподвижное звено (стойку) с подвижным звеном | В                    |  |

|    |                                                   |   |                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Поступательная пара, соединяющая подвижные звенья | Г |  |
|----|---------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|

16. Из перечисленных названий, выберите из чего состоит композиционный материал саман? Выберите один ответ. (0,5 б)

- а. Лёд и древесина
- б. Древесина и сталь
- в. Глина и солома
- г. Папирус и смола

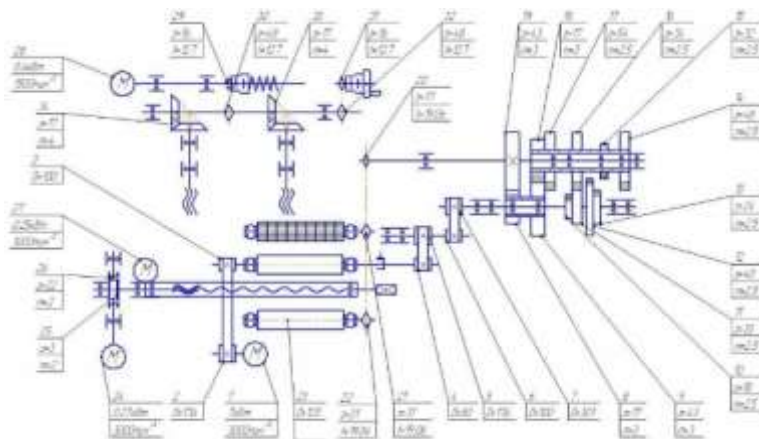
17. «Буран» – советский орбитальный корабль-ракетоплан многоразовой транспортной космической системы (МТКС), созданный в рамках программы «Энергия – Буран». При его разработке и изготовлении применялись современные по тем временам технологии, некоторые актуальны до сих пор. Для чего в космическом корабле «Буран» применялся композиционный материал углерод-углерод? Выберите один ответ: (0,5 б)

- а. Как материал для стоек шасси
- б. В качестве материала для изготовления топливных баков
- в. В качестве материала для изготовления двигателя
- г. В качестве тепловой защиты

18. Укажите, какие конструкторско-технологические и производственные характеристики при производстве партии артиллерийских снарядов не сказываются на их кучности стрельбы? Выберите правильный ответ. (1 б)

- а. эксцентриситет цилиндрических поверхностей снаряда;
- б. неоднородность химического состава материала оболочки снаряда и химического состава заряда;
- в. конкретный метод формирования кольцевых выступов ведущего пояса;
- г. изношенность оборудования;
- д. шероховатость наружных сопрягаемых поверхностей оболочки снарядов;
- е. масса снарядов.

19. На рисунке представлена кинематическая схема обрабатывающего станка, выберите правильное название типа станка из перечисленных (0,5 б)



- а. Токарный станок
- б. Сверлильный станок
- в. Фрезерный станок
- г. Рейсмусовый станок
- д. Швейная машина

20. Впервые этот процесс был продемонстрирован в 1892 г. в Чили и заключался он в следующем. Засоленная вода, находясь в неглубоком бассейне, медленно испаряясь под лучами солнца, конденсируется на внутренней части стеклянного покрытия бассейна, имеющего более низкую температуру, и стекает в лотки, расположенные по краям бассейна, где она скапливается. О каком процессе идёт речь и как называется такого рода установка? Запишите правильные ответы. (0,5 б)

21. В 1964 г. русские учёные Н.Г. Басов, А.М. Прохоров и американский физик Ч.Таунс были удостоены Нобелевской премии за создание очень важного устройства, без которого сейчас трудно представить обработку, к примеру листовых материалов. О каком устройстве идёт речь? Ответ запишите. (0,5 б)

22.1. Известны масса сухой древесины ( $m_2 = 5\,000$  кг) и влажность древесины, которая была до её высушивания ( $W = 75\%$ ).

А. - Определите массу древесины до высушивания ( $m_1$ , кг). Ответ запишите числом в кг. (0,5 б)

22.2 Известны плотность древесины, которая была до её высушивания ( $\rho = 700$  кг/м<sup>3</sup>) и (0,5 б)

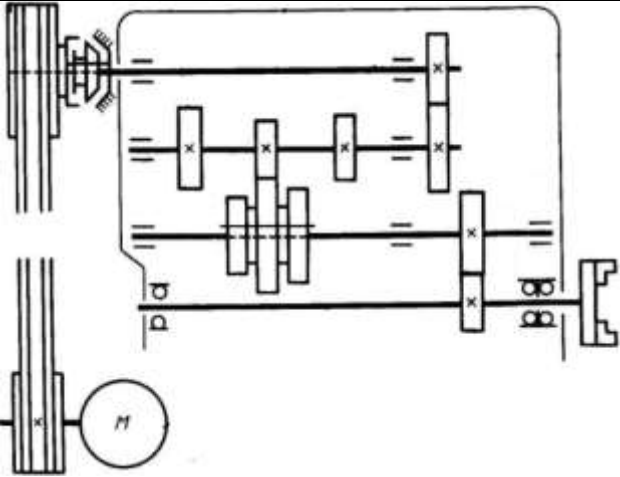
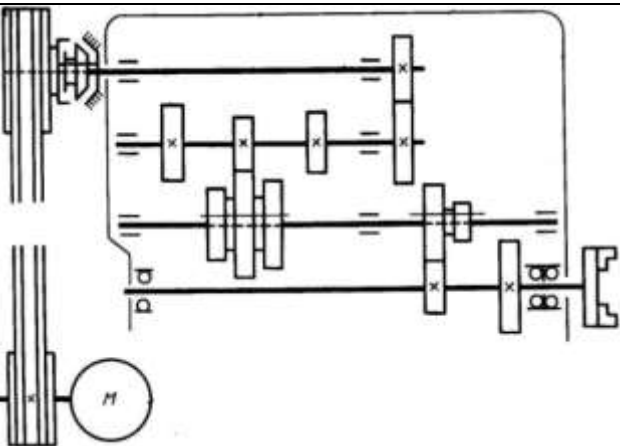
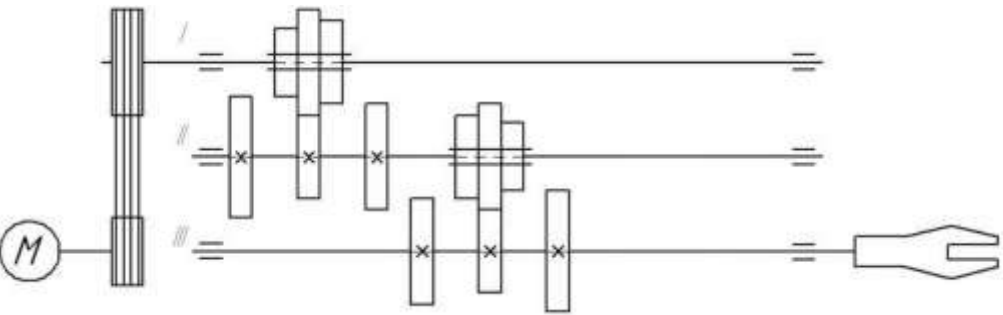
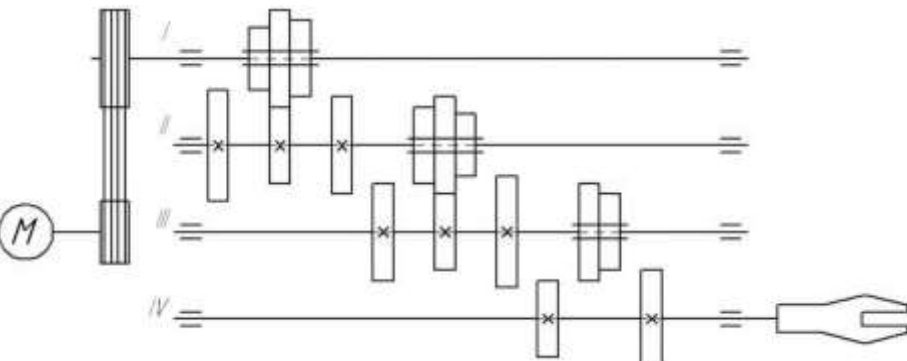
масса ( $m_1$  = должна быть рассчитана выше – задача 22.1 – пункт «А»).

Б. - Определите объем лесоматериала до высушивания ( $V$ , м<sup>3</sup>).

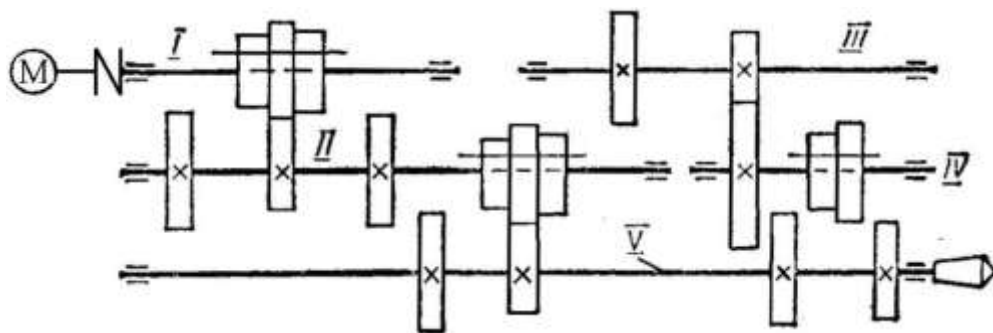
Ответ запишите числом в м<sup>3</sup>.

23. На рисунках изображены кинематические схемы коробки скоростей главного движения.

Определите, сколько ступеней в коробке скоростей изображено на рисунках. Ответ запишите цифрой. (2 б)

|   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 |    |
| 2 |   |
| 3 |  |
| 4 |  |

5



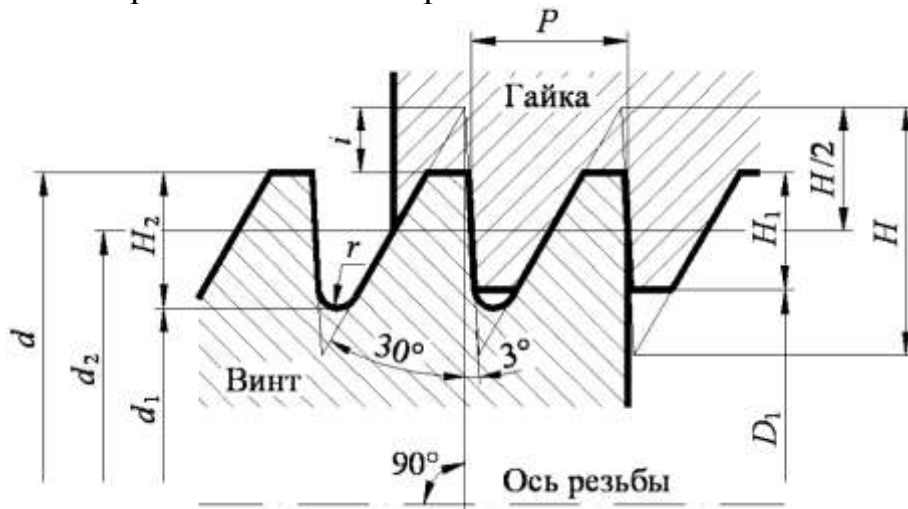
24.1. На токарно-винторезном станке необходимо обточить заготовку за один проход. Диаметр обрабатываемой заготовки ( $D$ ) равен 70 мм. Диаметр обработанной детали ( $d$ ) должен быть равен 68 мм.

А. Рассчитайте глубину резания ( $t$ ). Ответ запишите числом в мм. (1 б)

24.2. Известна глубина резания (должна быть рассчитана выше – задача 24.1 - пункт «А»).

Б. Определите, на какое число делений ( $a$ ) следует повернуть лимб поперечной подачи. Ответ запишите целым числом. (1 б)

25. На рисунке изображены элементы резьбы.



Ответьте на вопросы по рисунку: (1 б)

А. - как называется вид резьбы, представленной на рисунке?

Б. - какая буква на рисунке обозначает диаметр наружной резьбы?

В. - какая буква на рисунке указывает на шаг резьбы?

Ответьте на дополнительные вопросы: (1 б)

Г. - назовите инструмент для нарезания внутренней резьбы.

Д. - какими буквами должно дополняться условное обозначение левой резьбы (для стандартных резьб)?