





ВАРИАНТ 1

**Часть А**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Г** |
| **2.** | **В** |
| **3.** | **Г** |
| **4.** | **А** |
| **5.** | **А** |
| **6.** | **Б** |
| **7.** | **В** |
| **8.** | **Г** |
| **9.** | **Б** |
| **10.** | **Б** |

**Часть Б**

### 1. Доработка механизма:

Чтобы механизм начал двигаться, можно дорисовать **зубчатую рейку**, взаимодействующую с половиной зубчатого колеса.

**Как это работает:**

* Зубчатая рейка (линейная деталь с зубьями) сцепляется с зубьями колеса.
* При вращении колеса его зубья толкают рейку, преобразуя **вращательное движение** в **линейное**.
* Если колесо вращается в одну сторону, рейка движется вправо; при обратном вращении — влево.

**Пример реализации:**  
  
*Подпись: Зубчатое колесо (1) и рейка (2). Направление движения рейки зависит от вращения колеса.*

**Роль подобных механизмов в реальной технике:**

1. **Велосипед:** Цепная передача преобразует вращение педалей в движение колеса.
2. **Часы:** Зубчатые передачи регулируют скорость вращения стрелок.
3. **Станки:** Реечная передача перемещает инструмент или заготовку с высокой точностью.
4. **Автомобили:** Рулевой механизм использует рейку для поворота колёс.

**Дополнительные варианты передачи движения:**

* Если дорисовать **вторую шестерню**, можно создать зубчатую передачу для изменения скорости или направления вращения.
* **Ремённая передача** подойдёт для передачи движения на расстояние без жёсткого сцепления.

**Итог:**  
Реечная передача — оптимальный выбор для задания, так как она наглядно демонстрирует преобразование типов движения и широко применяется в технике.

2.

### 1. ****Элемент вентиляционной системы****

* Разрез позволяет частично перенаправлять поток воздуха, создавая **зоны смешивания** или регулируя давление.
* Например, в вытяжках разрез может служить для забора воздуха из разных направлений или снижения шума за счёт рассеивания потока.

### 2. ****Гидравлическая или пневматическая система****

* Разрез может выполнять роль **байпаса** для сброса избыточного давления или распределения жидкости/газа между каналами.
* В насосах или клапанах такая конструкция помогает избежать гидроударов.

### 3. ****Конструкционный элемент****

* Разрез добавляет гибкость, позволяя трубе изгибаться под нагрузкой без деформации (например, в каркасах роботов или подвижных механизмах).
* В строительстве разрезы иногда используют для компенсации теплового расширения.

### 4. ****Акустическое применение****

* В глушителях автомобилей или системах шумоподавления разрез создаёт **турбулентность**, рассеивая звуковые волны.
* В музыкальных инструментах (например, духовых) форма и разрезы влияют на резонанс.

### 5. ****Медицинское оборудование****

* Гибкие эндоскопы или катетеры с разрезами могут менять форму для доступа к труднодоступным областям.

### Как разрез влияет на функцию?

* **Регулировка потока**: создаёт дополнительные пути для среды (воздуха, жидкости).
* **Снижение веса**: уменьшает массу без потери прочности.
* **Гибкость**: позволяет адаптироваться к деформациям.

**Примеры из реальной техники:**

* **Автомобильные глушители**: разрезы и перфорация снижают шум выхлопных газов.
* **Вентиляционные диффузоры**: направляют воздушные потоки в разные стороны.
* **Гибкие трубопроводы**: используются в промышленности для виброизоляции.

**Итог:**  
Наиболее вероятное применение — **вентиляция или гидравлическая система**, где разрез помогает управлять потоком. Например, это может быть элемент вытяжки с боковым забором воздуха или байпас в трубопроводе для аварийного сброса давления.

**Часть В**

### 1. Разработка системы водоснабжения

**а) Расчёт объёма воды в день:**

* Предположим, участок площадью **2 га** (20 000 м²) с овощными культурами.
* Норма полива: **50 м³/га в день**.
* **Общий объём воды**:

2 га×50 м³/га=100 м³/день.2га×50м³/га=100м³/день.

**б) Расчёт мощности насоса:**

* Требуемый расход воды:

𝑄=100 м³/день24 ч≈4.17 м³/ч.*Q*=24ч100м³/день​≈4.17м³/ч.

* Напор (высота подъёма): 15 м (глубина скважины + высота подачи).
* Формула мощности:

𝑃=𝑄⋅𝐻⋅𝜌⋅𝑔𝜂⋅3600=4.17⋅15⋅1000⋅9.810.7⋅3600≈240 Вт.*P*=*η*⋅3600*Q*⋅*H*⋅*ρ*⋅*g*​=0.7⋅36004.17⋅15⋅1000⋅9.81​≈240Вт.

Выбираем насос мощностью **0.3–0.5 кВт**.

**в) Выбор насоса:**

* **Центробежный насос**:
  + Подходит для больших объёмов и постоянной работы.
  + Эффективен при низком и среднем напоре.
  + Автоматизируется для полива.
* **Поршневой насос**:
  + Используется для высокого напора, но менее производителен.
  + Неудобен для постоянного полива.
* **Ручной насос**:
  + Не подходит для автоматизации.

**Итог:**  
Оптимальный выбор — **центробежный насос** мощностью 0.3–0.5 кВт.

### 2. Автоматизация конвейерной линии

**А) Выбор датчика:**  
Для проверки размеров деталей лучше использовать **лазерный датчик** или **оптический сканер**.

**Б) Обоснование:**

* **Лазерный датчик**:
  + Точность: **до 1–10 мкм**, подходит для контроля микронных допусков.
  + Недостатки: чувствителен к загрязнениям и вибрациям.
* **Оптический сканер**:
  + Точность: **до 0.1 мм**, требует стабильного освещения.
  + Подходит для 3D-сканирования.
* **Ультразвуковой датчик**:
  + Точность: **1–5 мм**, подходит для грубых измерений.
  + Устойчив к пыли, но неприменим для точного контроля.

**Альтернативы:**

* Комбинация лазерного датчика (для точности) и ультразвукового (для надёжности в сложных условиях).
* Контактные датчики (например, индуктивные), но они могут повредить поверхность.

**Итог:**  
Для высокоточной проверки размеров выбирайте **лазерный датчик**. Если на производстве есть пыль или вибрации, дополните систему защитными кожухами или используйте оптический сканер с подсветкой.

2 / 2







ВАРИАНТ 2

**Часть А**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Г** |
| **2.** | **Г** |
| **3.** | **Г** |
| **4.** | **А** |
| **5.** | **Б** |
| **6.** | **Б** |
| **7.** | **В** |
| **8.** | **Б** |
| **9.** | **В** |
| **10.** | **А** |

**Часть Б**

**Ответ:**  
Чтобы механизм заработал, можно дорисовать **зубчатую рейку** или **вторую шестерню**.

1. **Зубчатая рейка**
   * При вращении половины зубчатого колеса его зубья будут взаимодействовать с рейкой, преобразуя вращательное движение в **возвратно-поступательное**. Это создаст линейное перемещение рейки: когда зубья колеса сцеплены с рейкой, она движется в одном направлении, а при отсутствии зубьев — останавливается или возвращается (например, с помощью пружины).
   * Такой механизм называется **реечной передачей** и часто используется в ручных лебёдках, станках или автомобильных рулевых системах.
2. **Вторая шестерня**
   * Если добавить шестерню, сцепленную с половиной зубчатого колеса, она будет вращаться только тогда, когда зубья основной шестерни входят в зацепление. Это создаст **прерывистое движение** (например, для механизмов с периодическим действием, как в часовых механизмах или конвейерах).
   * Такой вариант подходит для систем, где требуется цикличность или паузы в работе.

2

1. **Регулировка потока воздуха или жидкости**

* + Вырез может служить **дополнительным каналом** для смешивания, распределения или изменения направления потока. Например, в вентиляционных системах он позволяет забирать воздух сбоку, что полезно для локальной вытяжки или подачи свежего воздуха.
  + В сопле или трубопроводе вырез может создавать **турбулентность** или снижать скорость потока, что актуально для систем, где требуется контроль давления.

1. **Доступ для наблюдения или ручного вмешательства**
   * Если конус является частью **загрузочного бункера** (например, в сельском хозяйстве или пищевой промышленности), вырез может использоваться для визуального контроля уровня материала, устранения засоров или ручной подачи содержимого.
   * В промышленных установках такие вырезы часто оснащают смотровыми окнами или люками.
2. **Изменение характеристик потока**
   * При движении жидкости или газа через конус вырез нарушает ламинарный поток, создавая **зоны завихрения**. Это может быть полезно для смешивания веществ (например, в химических реакторах) или равномерного распределения материала.
   * В системах вентиляции вырез может выполнять роль **байпаса**, перенаправляя часть потока в обход основного канала.

**Примеры применения:**

* **Элемент вытяжной вентиляции** — вырез позволяет забирать воздух из бокового помещения или зоны.
* **Загрузочная воронка с контролем уровня** — через вырез оператор видит заполнение бункера и корректирует подачу.
* **Сопло с регулируемым потоком** — вырез используется для изменения скорости истечения среды.

**Итог:**  
Наиболее вероятное назначение выреза — **регулировка потока и обеспечение доступа**. Например, это может быть часть системы вентиляции с боковым забором воздуха или загрузочный бункер с возможностью наблюдения за процессом. Прямоугольная форма выреза упрощает монтаж дополнительных элементов (заслонок, смотровых стекол) и обеспечивает удобство эксплуатации.

**Часть В**

### 1. Оптимизация зубчатой передачи

**а) Передаточное отношение и скорость второй шестерни**

* **Передаточное отношение (i)** рассчитывается как отношение числа зубьев ведомой шестерни к ведущей:

𝑖=𝑍2𝑍1=4020=2*i*=*Z*1​*Z*2​​=2040​=2

Это означает, что вторая шестерня вращается **в 2 раза медленнее** первой.

* **Скорость второй шестерни**:

𝑛2=𝑛1𝑖=1200 об/мин2=600 об/мин*n*2​=*in*1​​=21200об/мин​=600об/мин

**б) Оптимизация передачи**

* Изменить передаточное отношение, подобрав шестерни с другим количеством зубьев (например, уменьшить 𝑍2*Z*2​ для повышения скорости).
* Использовать шестерни из износостойких материалов (например, закалённая сталь) для увеличения срока службы.
* Применить смазку для снижения трения и шума.
* Рассмотреть альтернативные передачи (ременная, цепная), если требуется гибкость или снижение вибраций.

### 2. Автоматизация конвейерной линии

**А) Выбор датчика**  
Для автоматической проверки размеров деталей оптимален **лазерный датчик** или **оптический сканер**.

**Б) Обоснование:**

* **Лазерный датчик**:
  + **Точность**: до микрометров, подходит для контроля мелких деталей.
  + **Недостатки**: чувствителен к загрязнениям и вибрациям.
* **Оптический сканер**:
  + **Точность**: высокая, особенно с использованием камер высокого разрешения.
  + **Недостатки**: требует стабильного освещения и защиты от помех.
* **Ультразвуковой датчик**:
  + Подходит для грубых измерений или определения наличия деталей.
  + **Недостатки**: низкая точность (погрешность до 1–5 мм).

**Альтернативы**:

* Комбинация лазерного датчика (для точности) и ультразвукового (для надёжности).
* Контактные датчики (например, микрометры), но они могут повредить поверхность.

**Итог**:  
Для высокоточной проверки размеров лучше выбрать **лазерный датчик** или **оптический сканер**. Если условия производства сложные (пыль, вибрации), можно дополнить систему ультразвуковым датчиком.