



**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ. НАПРАВЛЕНИЕ
«РОБОТОТЕХНИКА» 2021–2022 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ**

Общая часть

№ 1 (1 балл)

Определите, к каким **двум** основным типам профессий относится профессия «графический дизайнер».

- человек – знак
- человек – природа
- человек – техника
- человек – человек
- человек – художественный образ









№ 2 (1 балл)

Назовите составной элемент FFF (Fused Filament Fabrication) 3D-принтера, предназначенный для нагрева и выдавливания термопластика через специальное сопло в зону печати.

- воронка
- комбайн
- цилиндр
- филамент
- экструдер
- эксцентрик

№ 3 (1 балл)

Из предложенных изображений выберите **два**, на которых изображены инструменты, основанные на рычаге **первого** рода.

| | |
|---|--|
|  |  |
| А | Б |
|  |  |
| В | Г |
|  |  |
| Д | Е |
|  |  |
| Ж | З |

Справочная информация

Будем называть усилием прилагаемую силу, а нагрузкой – преодолеваемое сопротивление.

Существуют три основных типа рычага.

Рычаги первого рода – это такие рычаги, в которых точка опоры всегда располагается между точками приложения сил, то есть между усилием и нагрузкой.

Рычаги второго рода – это такие рычаги, в которых точка опоры находится на одном конце рычага, а усилие прикладывается к другому. Нагрузка располагается между точкой опоры и усилием.

Рычаги третьего рода – это такие рычаги, в которых точка опоры находится на одном конце рычага, а нагрузка прикладывается к другому. Усилие располагается между точкой опоры и нагрузкой.

№ 4 (1 балл)

Из использованных пластиковых бутылок (ПЭТ) в результате переработки можно изготовить много полезных вещей, например, одежду и обувь. Узнать пластиковые изделия (ПЭТ), пригодные для переработки, можно по специальной экомаркировке (см. маркировку).



Маркировка

В таблице ниже указано какое среднее количество ПЭТ-бутылок нужно переработать, чтобы получить такое количество материала, что из него получится изготовить одну единицу соответствующей продукции.

| № п/п | Количество ПЭТ бутылок (шт.) | Что можно сделать из полученного материала (на 1 шт.) |
|-------|------------------------------|---|
| 1 | 8 | шапка |
| 2 | 9 | футболка |
| 3 | 15 | хозяйственная сумка |
| 4 | 17 | наполнитель для лыжной куртки |
| 5 | 50 | свитер |
| 6 | 127 | спальный мешок |

Определите, сколько пластиковых бутылок (ПЭТ) нужно переработать, чтобы из полученного материала можно было изготовить 15 свитеров и 10 шапок?

№ 5 (1 балл)

По рецепту для приготовления одной порции домашнего шоколада нужно взять 600 мл молока, 170 г сахара, 15 г сливочного масла, 5–6 капель ванильной эссенции и 150 г какао-порошка. Даша решила сделать 20 порций по данному рецепту. У Даши уже есть ванильная эссенция.

Пользуясь данными из таблицы, определите, какую наименьшую сумму нужно потратить на покупку ингредиентов.

Обратите внимание, что продукты можно купить только целыми упаковками!

| Наименование продукта | Вместимость упаковки | Цена за одну упаковку (руб.) |
|--------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Молоко «Экомилк» | 0,9 л | 66 |
| Молоко «Город» | 1 л | 69 |
| Молоко «Правильное» | 2 л | 180 |
| Сливочное масло «Экомилк» | 180 г | 150 |
| Сливочное масло «Традиционное» | 120 г | 105 |
| Какао «Золотой Ярлык» | 100 г | 79 |
| Какао «Пудовъ» | 70 г | 101 |
| Сахар светлый тростниковый | 500 г | 120 |
| Сахар-песок белый | 500 г | 40 |
| Сахар «Экстра» | 1 кг | 50 |
| Сахар-песок | 5 кг | 210 |

Ответ дайте в рублях.

№ 6 (1 балл)

Серёжа выпилил из фанеры деталь (см. чертёж детали). На чертеже размеры указаны в сантиметрах.

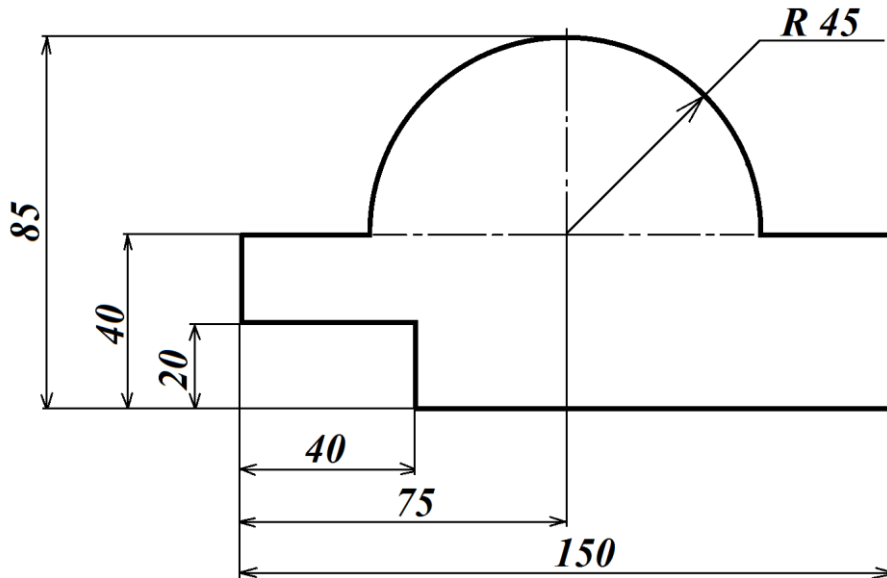


Чертёж детали

Деталь было решено покрасить в жёлтый цвет с одной стороны. Расход краски указан в таблице.

Расход краски

| № п/п | Цвет краски | Площадь, которую можно покрасить 1 г краски (в кв. сантиметрах) |
|-------|-------------|---|
| 1 | белая | 100 |
| 2 | жёлтая | 100 |
| 3 | зелёная | 130 |
| 4 | синяя | 160 |
| 5 | чёрная | 200 |

Определите массу жёлтой краски, которая потребуется для покраски данной детали. Ответ дайте в граммах, округлив до десятых. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

Специальная часть.

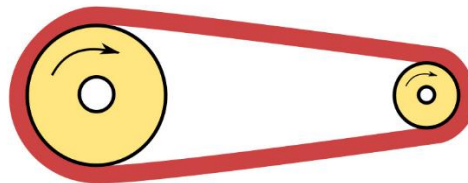
№ 1 (2 балла)

Маша, используя шестерёнки, собрала работающую двухступенчатую передачу. На ведущей оси первой ступени, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 60 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 40 зубьями. На ведущей оси второй ступени находится шестерёнка с 20 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 45 зубьями.

Маша написала программу, согласно которой ведущий вал делает 2 оборота в секунду. Определите, сколько оборотов в минуту будет делать ведомый вал (ведомая ось второй ступени).

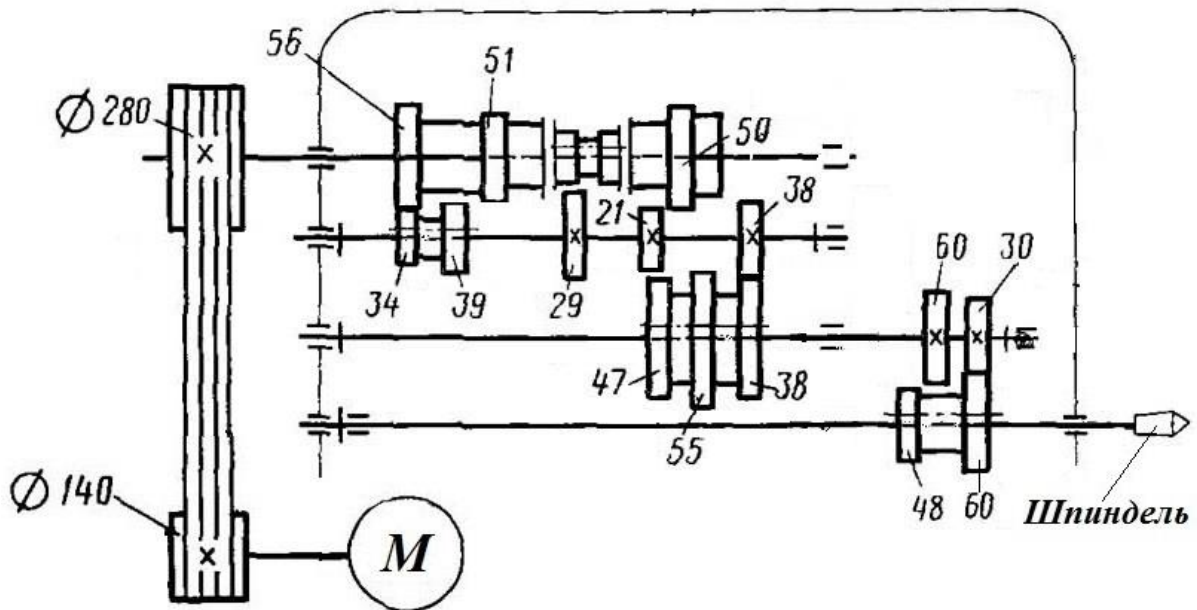
№ 2 (2 балла)

С помощью двух шкивов и ремня Таня собрала ременную передачу. Радиус ведомого шкива равен 90 мм. Диаметр ведущего шкива равен 4,5 см. За 5 секунд ведущий шкив делает 1 оборот. Определите, сколько оборотов в минуту делает ведомый шкив.



№ 3 (2 балла)

Рассмотрите кинематическую схему:



Определите, с какой скоростью будет вращаться шпиндель, если все соединения будут установлены указанным на схеме образом, а мотор будет делать 850 оборотов в минуту. Ответ дайте в оборотах в минуту.

№ 4 (2 балла)

Первую треть трассы робот проехал со скоростью 5 см/с, на оставшейся части трассы его скорость была равна 4 см/с. Определите время, за которое робот преодолел первую половину трассы, если длина четверти трассы равна 15 дм. Ответ дайте в секундах.

№ 5 (3 балла)

Миша соединил несколько резисторов (см. схему участка цепи *AB*).

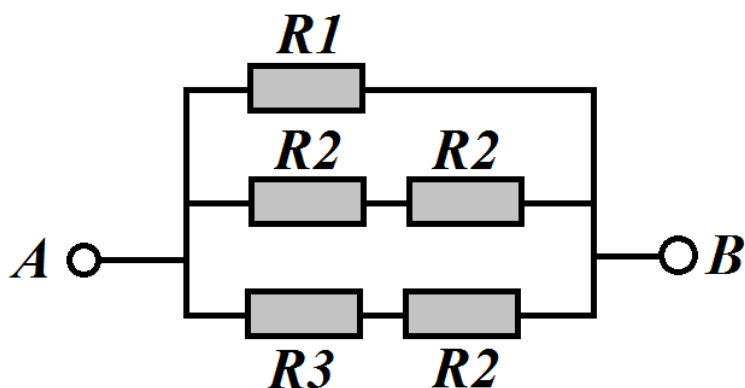


Схема участка цепи AB

| № | Обозначение | Номинал (Ом) |
|---|-------------|--------------|
| 1 | <i>R1</i> | 12 |
| 2 | <i>R2</i> | 15 |
| 3 | <i>R3</i> | 18 |
| 4 | <i>R4</i> | 30 |

Определите величину сопротивления участка *AB*. Ответ дайте в омах, округлив результат до десятых.

Справочная информация

*Такое подключение резисторов, как представлено на участке цепи *AB*, называется смешанным подключением. Его можно представить в виде комбинации участков, на которых резисторы соединены последовательно или параллельно.*

При последовательном соединении резисторов общее сопротивление участка цепи можно посчитать, сложив номиналы резисторов.

При параллельном соединении резисторов общее сопротивление участка можно посчитать следующим образом:

$$\frac{1}{R_{\text{паралл.}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

№ 6 (3 балла)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, радиус каждого из колёс робота равен 80 мм. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот проезжает прямолинейный участок *OK* трассы, длина которого равна 6 м 8 см.

Определите, на сколько градусов повернулась ось мотора *A* за время проезда робота по прямолинейному участку трассы *OK*. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. В ответ запишите число градусов, округлив результат до целого.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

№ 7 (3 балла)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 1 дм. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 12 см.

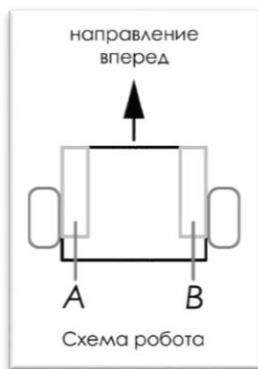
Робот совершает разворот на месте (танковый разворот). Во время поворота робота ось мотора *A* повернулась на -252° , а ось мотора *B* повернулась на 252° .

Определите градусную меру угла, на который повернулся робот. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в градусах, округлив результат до целого.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

№ 8 (4 балла)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 1 дм. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам (см. *схему робота*). Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 15 см.



Робот совершает разворот вокруг колеса. Во время поворота робота ось мотора *A* повернулась на 0° , а ось мотора *B* повернулась на 288° .

Определите градусную меру угла, на который повернулся робот. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в градусах, округлив результат до целого.

Чтобы получить более точный ответ, округление стоит производить только при получении финального ответа.

№ 9 (4 балла)

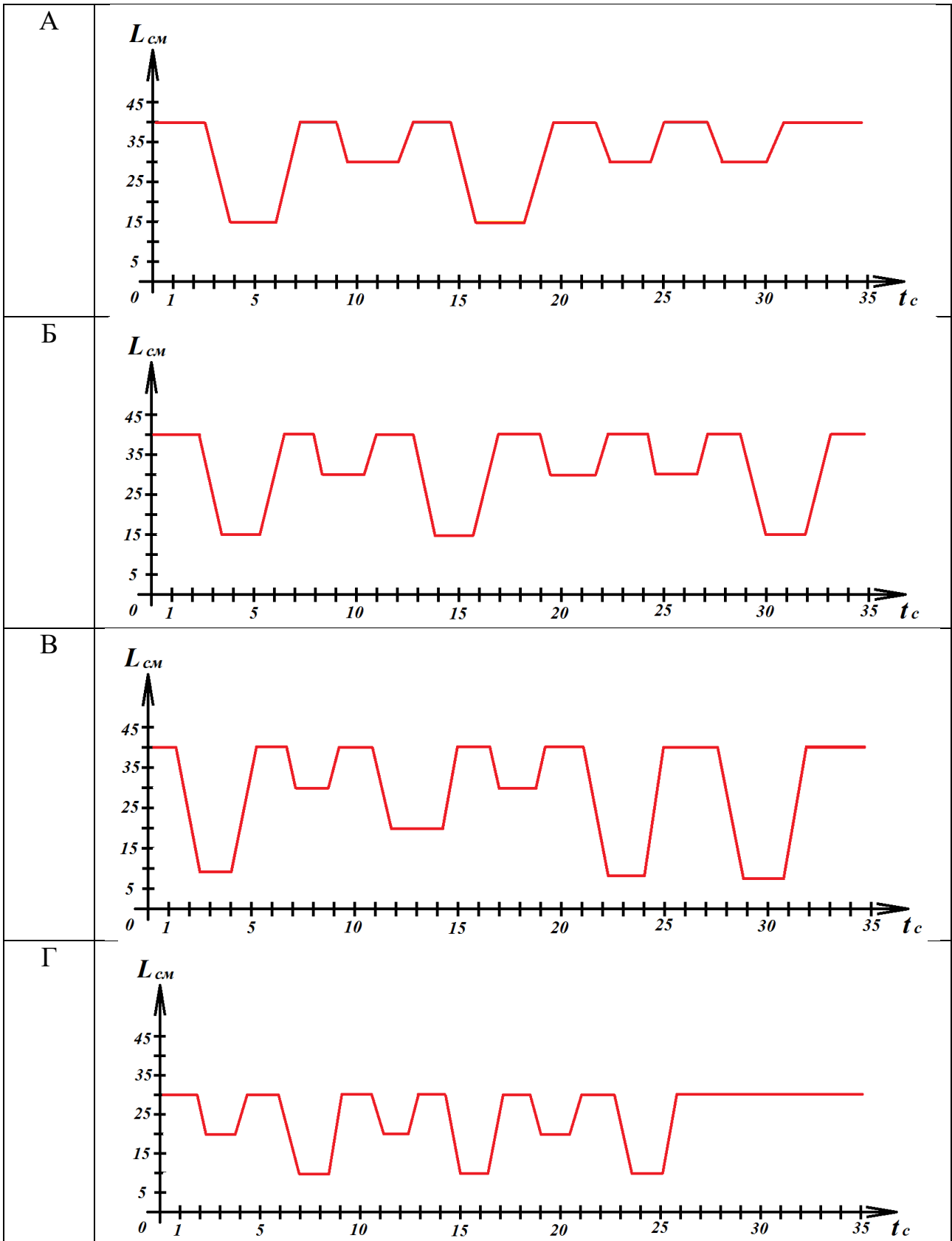
По условию задачи вдоль ровной вертикальной стены расположено несколько объектов – вертикально стоящих высоких прямоугольных параллелепипедов.

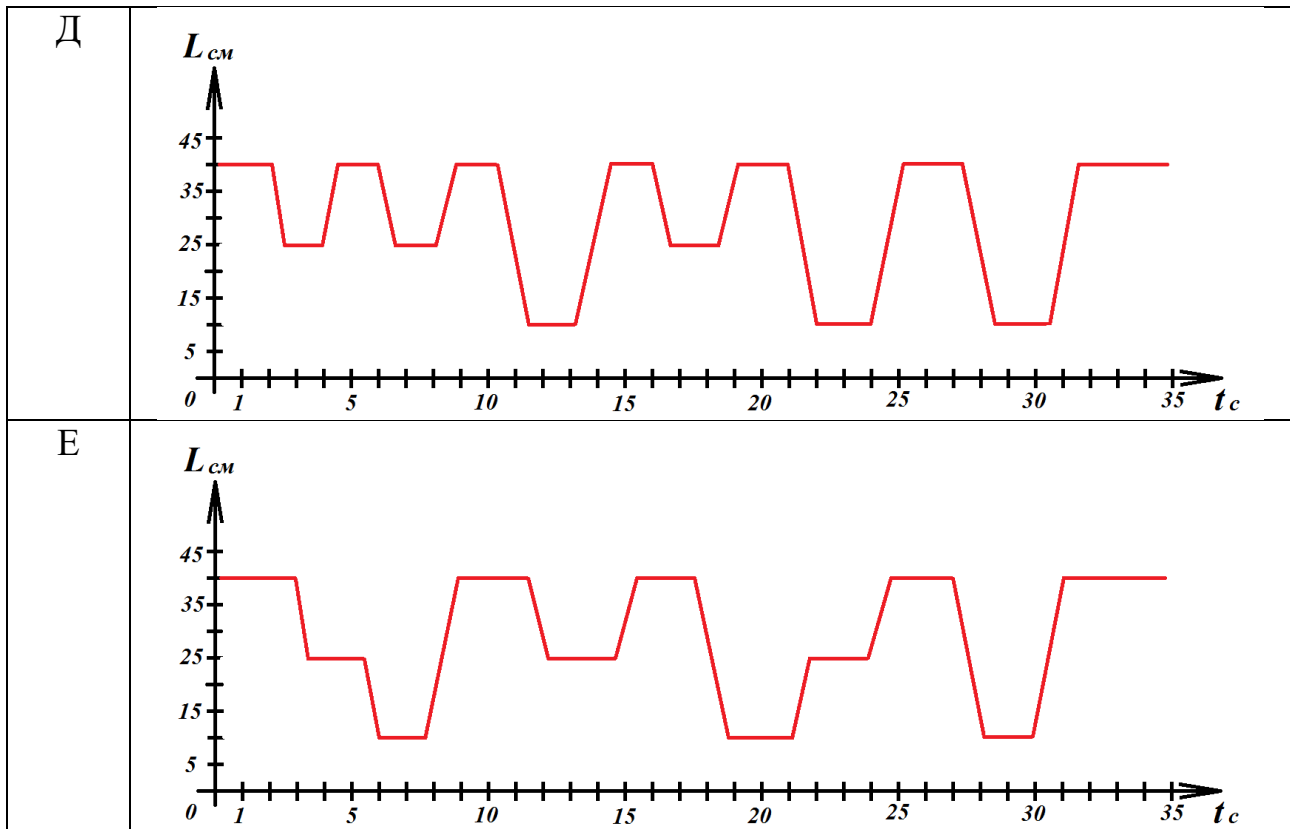
В комплект для полигона входят 6 одинаковых брусков. Три объекта установлены вплотную к стене, прижаты одной из граней к стене, а другие три отстоят от стены на одно и то же заданное расстояние. Никакие два объекта не стоят вплотную друг к другу.

Для решения задачи Катя решила использовать датчик ультразвука. Она установила его на тележку и запустила робота вдоль стены. Расстояние от датчика ультразвука до стены равно 40 см. Датчик расположен перпендикулярно стене. Стартовал и финишировал робот перед местами, где не было объектов. Все объекты гарантированно попадают в зону видимости ультразвукового датчика. Все объекты стоят так, что ультразвуковой датчик «видит» только одну их грань. Считайте, что робот движется вдоль стены с постоянной скоростью.

Считайте, что во время проезда робот оставался на постоянном расстоянии до стены.

Среди представленных графиков укажите те **два**, которые мог получить робот во время проезда.





№ 10 (4 балла)

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, диаметр каждого из колёс робота равен 10 см. Левым колесом управляет мотор *A*, правым колесом управляет мотор *B*. Колёса напрямую подсоединены к моторам. На роботе установлен один датчик освещённости.

Саша написал программу, чтобы робот ехал по чёрной линии. Этот фрагмент кода отвечает за движение по чёрной линии:

```
k=2;
while (true)
{
u=k * (s1-grey);
motor[motorA]=50-u;
motor[motorB]=50+u;
wait1msec(10);
}
```

При калибровке на чёрном датчик робота показал 7, при калибровке на белом показал 88. В качестве значения границы серого Саша взял среднее арифметическое показаний датчика на чёрном и на белом. Мощность моторов может быть выражена целым числом в пределах от -100 до 100 . В случае, если на мотор подаётся нецелое значение мощности, происходит отбрасывание дробной части.

Определите, какая мощность будет подана на моторы **A** и **B** при показаниях датчика s_1 , равных 67.

Справочная информация

Рассмотрим принцип построения алгоритма езды робота по линии на пропорциональном регуляторе.

Управляющее воздействие $u(t)$ – это то, что подаётся на моторы (в данный момент времени).

Отклонение $e(t)$ – динамическая ошибка (в данный момент времени), $x(t)$ – это то, на сколько отклонился робот от желаемого состояния x_0 .

$$e(t) = x(t) - x_0$$

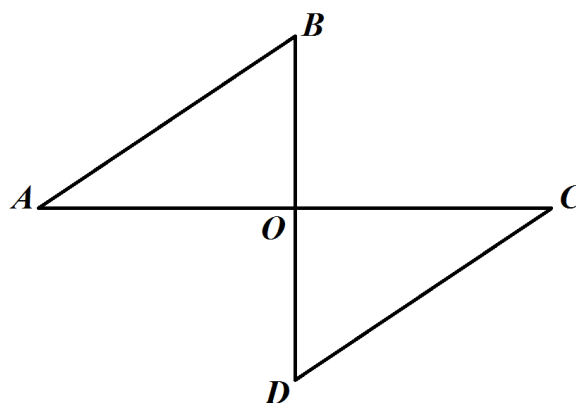
Желаемое состояние x_0 – это граница серого. В качестве границы серого в данной задаче берут среднее арифметическое между показаниями датчика на белом и на чёрном.

Пропорциональный регулятор – это устройство, оказывающее управляющее воздействие на объект пропорционально его отклонению от заданного состояния.

$$u_0(t) = k \times e(t), \text{ где } k \text{ – это коэффициент управления регулятором.}$$

№ 11 (5 баллов)

Робот-чертёжник движется по ровной горизонтальной поверхности и наносит на неё изображение (см. траекторию) при помощи кисти, закреплённой посередине между колёс.



Траектория

Траектория представляет собой два равных треугольника. Отрезки BD и AC пересекаются в точке O . Величины углов треугольников указаны в таблице.

| № п/п | Название угла | Градусная мера угла |
|-------|---------------|---------------------|
| 1 | BAO | 30° |
| 2 | ABO | 60° |
| 3 | AOB | 90° |
| 4 | OCD | 30° |
| 5 | ODC | 60° |
| 6 | DOC | 90° |

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 14 см, диаметр колеса робота 6 см.

Все повороты робот должен совершать на месте, вращая колёса с одинаковой скоростью в противоположных направлениях. Из-за крепления кисти робот не может ехать назад. Робот должен проехать по каждому отрезку траектории ровно по одному разу.

А) (2 балла) Укажите две вершины, из которых должен стартовать робот, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

- А
- В
- С
- D
- O

Б) (3 балла) Определите минимальный суммарный угол поворота робота, на который он должен повернуться при проезде по всей траектории. Ответ дайте в градусах.

Справочная информация

Под суммарным углом поворота понимается сумма величин углов поворотов, при этом направление поворотов робота не учитывается.

№ 12 (10 баллов)

Письменное представление проекта.

Кратко представьте проект, который начат Вами в 2021–2022 учебном году. Ответьте на следующие вопросы по Вашему проекту.

1. Сформулируйте название Вашего проекта.
2. Сформулируйте цель Вашего проекта.
3. Сформулируйте задачи Вашего проекта.
4. Приведите краткое описание Вашего проекта (не менее 5 предложений, но не более 7 предложений).
5. Для удовлетворения какой потребности человека создаётся Ваше проектное изделие?
6. Какие материалы используются для создания проектного изделия? Свой выбор объясните.
7. Назовите инструменты и оборудование, необходимые Вам для выполнения проектного изделия. Приведите не менее двух названий. Свой выбор объясните.
8. Назовите основные функциональные элементы (части, детали) Вашего проектного изделия.
9. Пользовались ли Вы какими-либо письменными информационными источниками и где вы их брали? Укажите не менее двух. (Если Вы пользовались источниками из интернета, то укажите названия сайтов, которыми Вы пользовались. Если Вы не пользовались письменными информационными источниками, то свой выбор грамотно и логично обоснуйте).
10. В чём, по Вашему мнению, заключается новизна Вашего проекта?

Максимальный балл за работу –50.