



**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ. НАПРАВЛЕНИЕ
«РОБОТОТЕХНИКА» 2021–2022 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9–11 КЛАССЫ**

Общая часть

№ 1 (1 балл)

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

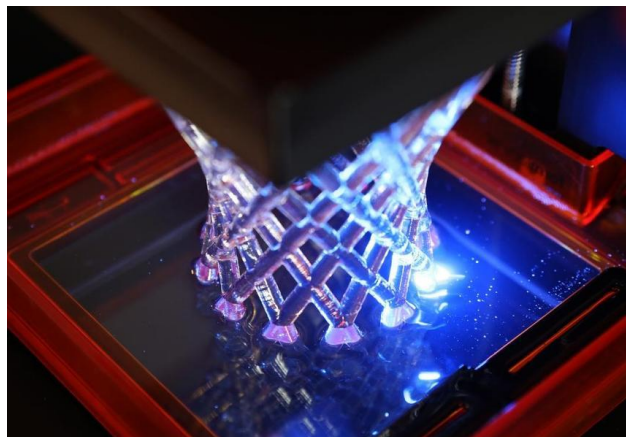
Справочная информация

Дефектоскопист – это специалист по неразрушающему контролю. В обязанности дефектоскописта входит диагностика объектов, а также их частей на предмет выявления различных дефектов.

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

№ 2 (1 балл)




Укажите название технологии 3D прототипирования, в которой для создания 3D моделей используют жидкий фотополимер, который затвердевает под воздействием лазера, ультрафиолетового или инфракрасного излучения.



- стереолитография (SLA)
- прямое лазерное спекание (DMLS)
- выборочная лазерная пайка (SLM)
- трёхмерное ламинирование (LOM)
- выборочное лазерное спекание (SLS)
- электронно-лучевое плавление (EBM)

№ 3 (1 балл)

Из предложенных изображений выберите **два**, на которых изображены инструменты, основанные на рычаге **третьего** 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 (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 11 комплектов, каждый из которых содержит 3 футболки, 2 шапки, 1 хозяйственную сумку и 1 спальный мешок?

№ 5 (1 балл)

По рецепту для приготовления одной порции сладких яичных рисовых шариков нужно взять 4 яичных желтка, 40 г сахара, 80 г неклеякой рисовой муки, 0,7 чайной ложки соли (5 г), 150 мл молока и 5 г сливочного масла. При желании можно заменить молоко яичным белком.

Даша решила сделать 16 порций по данному рецепту, используя при приготовлении молоко, а не яичный белок. У Даши уже есть соль и рисовая мука.

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	70
Молоко «Правильное»	2 л	180
Сливочное масло «Экомилк»	180 г	150
Сливочное масло «Традиционное»	120 г	105
Яйцо куриное «Окское» С0	10 шт.	86
Яйца куриные «Владимирские» С0	30 шт.	227
Яйца куриные «Деревенские» СВ	10 шт.	97
Сахар-песок белый	500 г	35
Сахар «Экстра»	1 кг	60
Сахар-песок	5 кг	205

Ответ дайте в рублях.

№ 6 (1 балл)

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

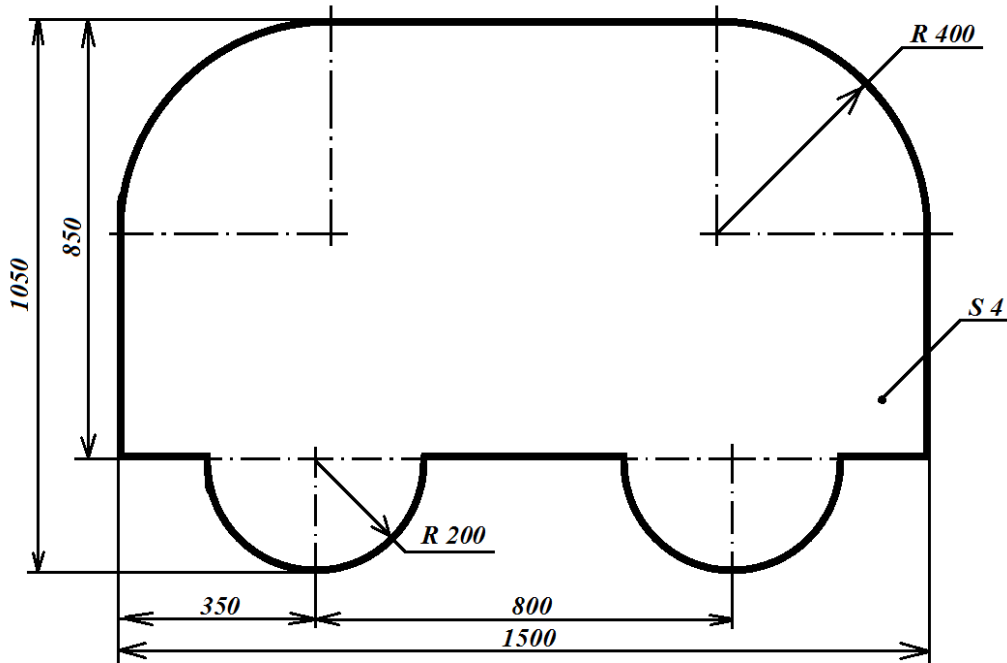


Чертёж детали

Деталь было решено покрасить с одной стороны в чёрный цвет. 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 чёрной 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 трёхступенчатую передачу. На ведущей оси первой ступени, соединённой напрямую с мотором, находится шестерёнка с 60 зубьями, на ведомой оси первой ступени – шестерёнка с 50 зубьями. На ведущей оси второй ступени находится шестерня с 25 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 30 зубьями. На ведущей оси третьей ступени находится шестерня с 60 зубьями, а на ведомой оси – шестерёнка с 75 зубьями.

Маша написала программу, согласно которой ведущий вал делает 3 оборота в минуту. Определите, сколько оборотов за 10 минут сделает ведомый вал (ведомая ось третьей ступени).

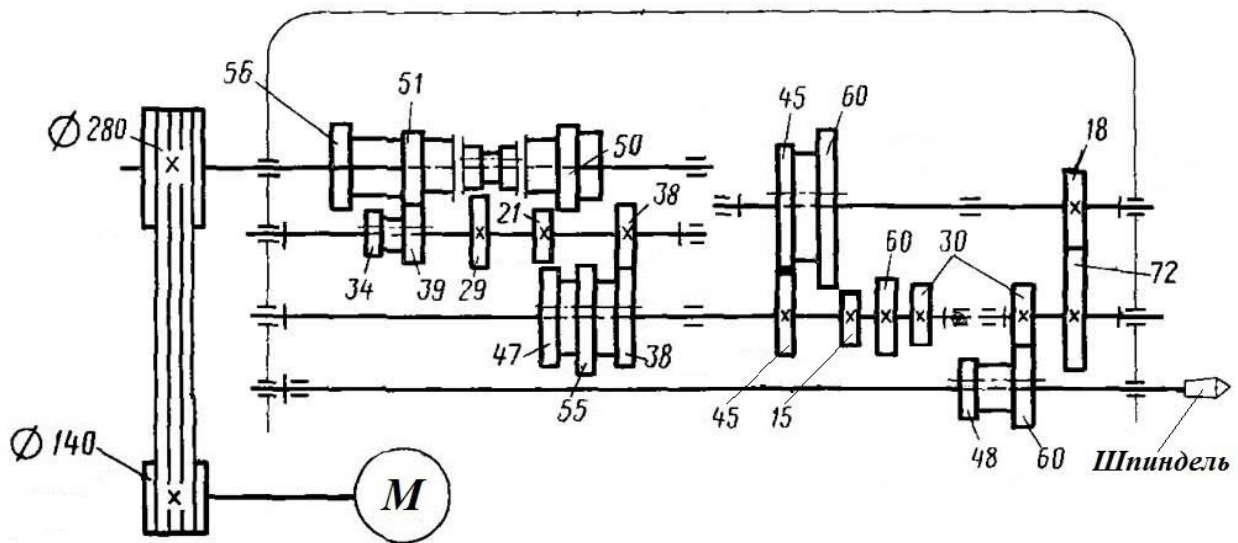
№ 2 (2 балла)

С помощью двух шкивов и ремня Таня собрала ременную передачу. Радиус ведомого шкива равен 90 мм. Диаметр ведущего шкива равен 6 см. За 3 секунды ведущий шкив делает 2 оборота. Определите, сколько оборотов сделает ведомый шкив за 12 минут.



№ 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 1040 оборотов в минуту. Ответ дайте в оборотах в минуту.

№ 4 (2 балла)

На первой попытке первую треть трассы робот проехал со скоростью 5 см/с, на оставшейся части трассы его скорость была равна 8 см/с. На второй попытке робот двигался на протяжении всей трассы с постоянной скоростью. Длина четверти трассы равна 3 м. Время, за которое робот преодолел трассу во время первой попытки, оказалось на 20 секунд больше, чем время, которое робот потратил на преодоление трассы во время второй попытки.

Определите скорость, с которой робот двигался во время второй попытки. Ответ дайте в сантиметрах в секунду, округлив результат до десятых.

№ 5 (3 балла)

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

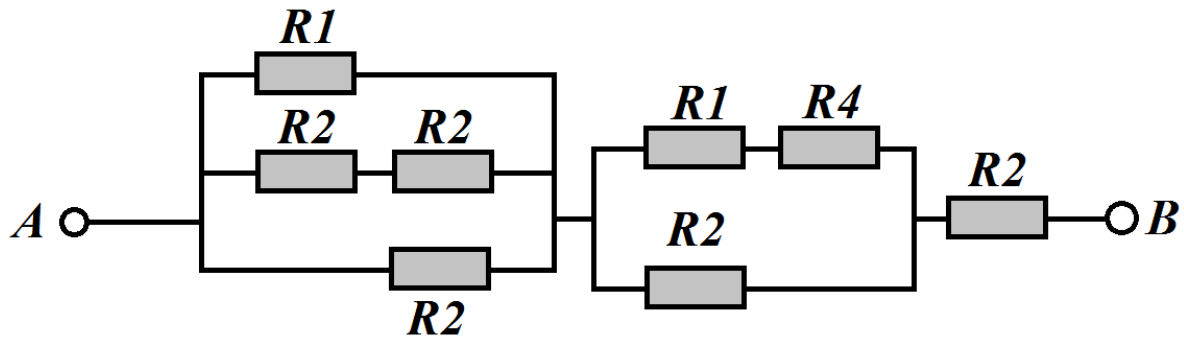


Схема участка цепи *AB*

№	Обозначение	Номинал (Ом)
1	<i>R1</i>	15
2	<i>R2</i>	22
3	<i>R3</i>	40
4	<i>R4</i>	18
5	<i>R5</i>	27

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, диаметр каждого из колёс робота равен 2 дм. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B**. Колёса напрямую подсоединены к моторам.

Робот проехал треть прямолинейного участка трассы. При этом ось каждого из колёс робота повернулась на 6264° .

Определите, какой длины был прямолинейный участок трассы. При расчётах примите $\pi \approx 3,14$. Ответ дайте в сантиметрах, 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, радиус каждого из колёс робота равен 30 мм. Левым колесом управляет мотор **A**, правым колесом управляет мотор **B**. Колёса напрямую подсоединены к моторам. Ширина колеи робота (расстояние между центрами колёс) равна 15 см.

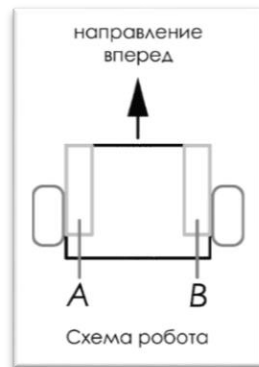
Робот совершает разворот на месте (танковый разворот). Во время поворота робота ось мотора **A** повернулась на -432° , а ось мотора **B** повернулась на 432° .

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 1,5 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 11 см.



Робот совершает разворот вокруг колеса. Во время поворота робота ось мотора *A* повернулась на 396° , а ось мотора *B* повернулась на 0° .

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.

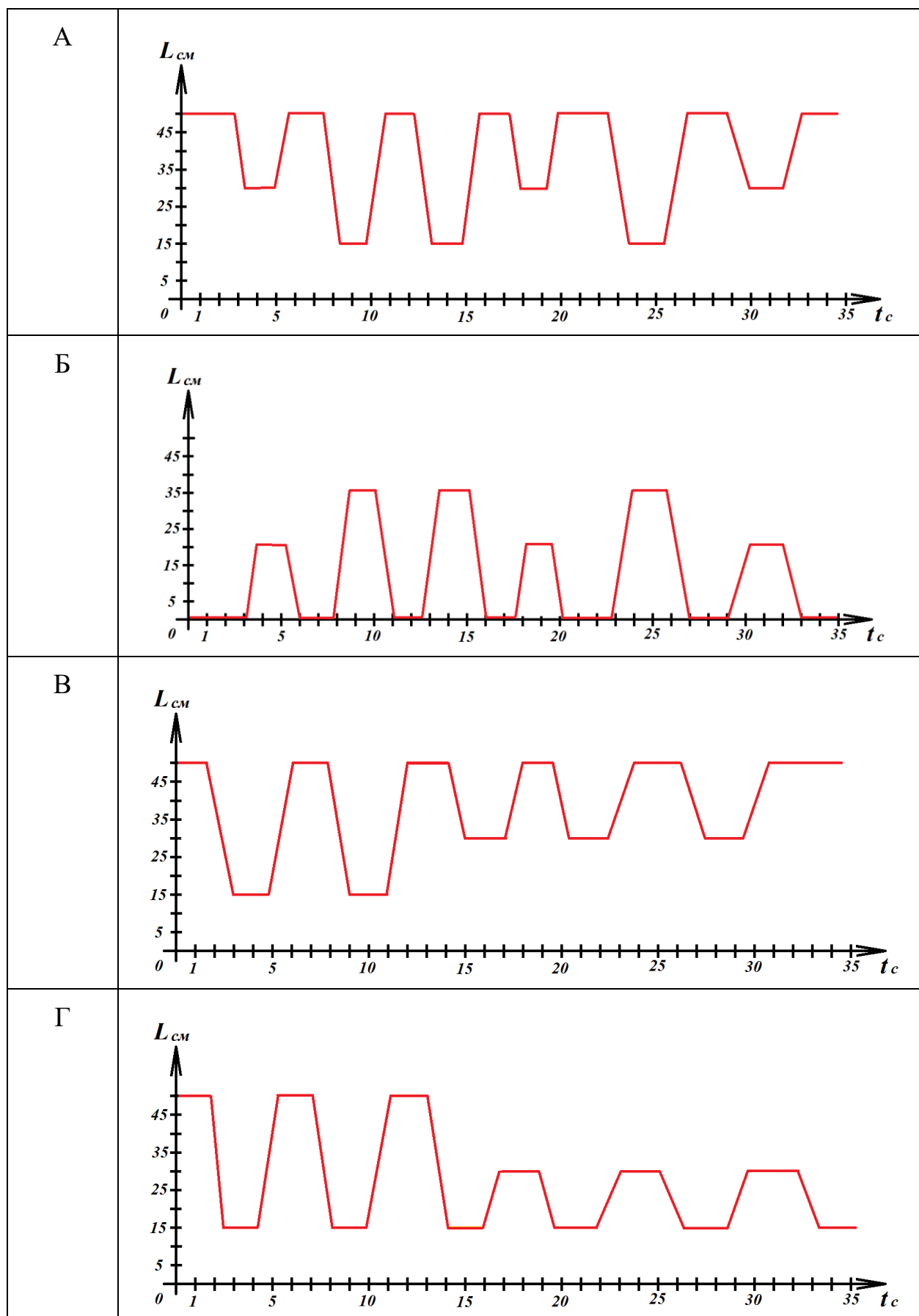
№ 9 (4 балла)

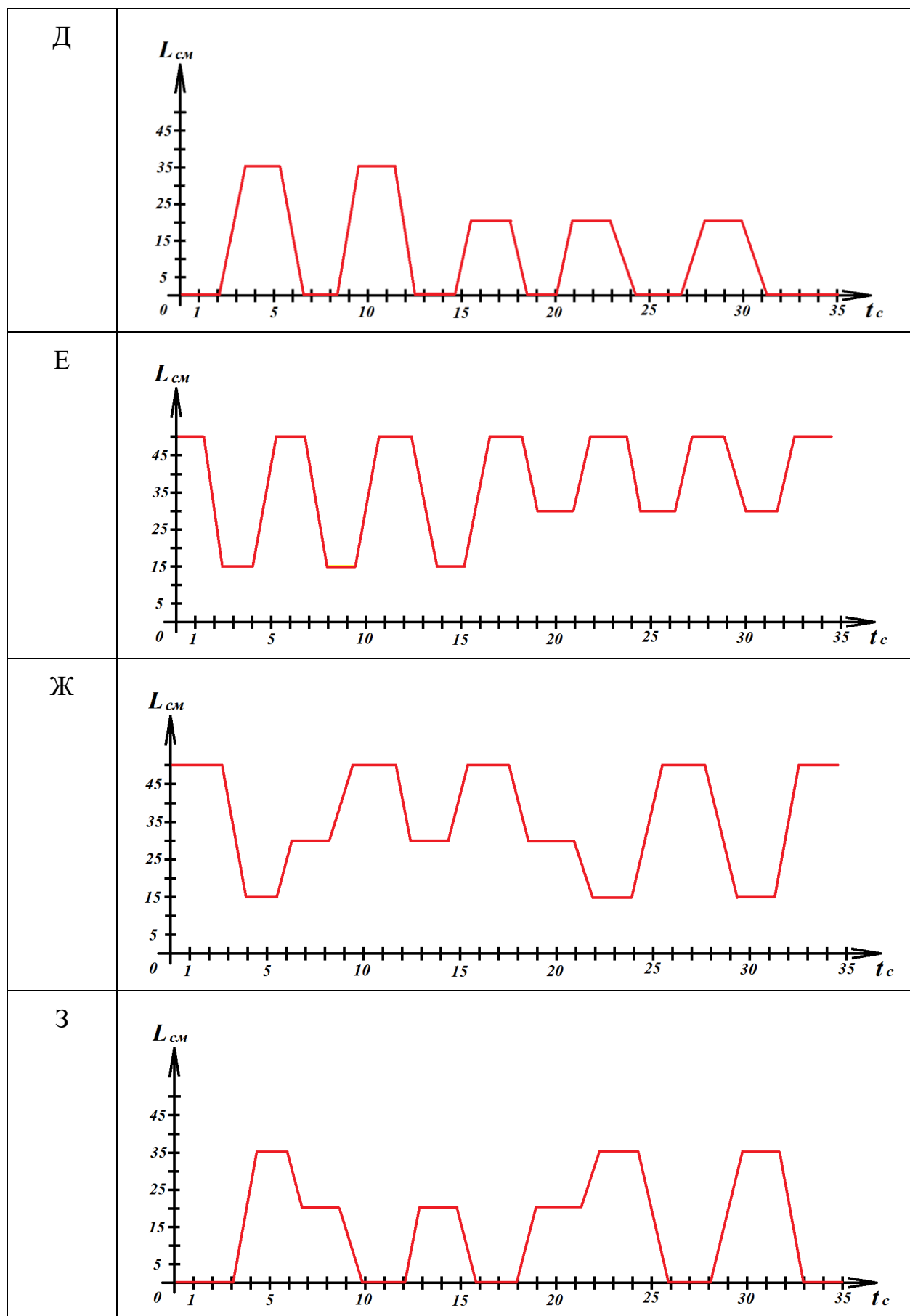
На поле установили вдоль одной линии 6 объектов – прямоугольных параллелепипедов двух типов, отличающихся только высотой. На поле находятся 3 низких и 3 высоких объекта. Никакие два объекта не стоят вплотную друг к другу.

Для определения высоты объектов Саша решил использовать ультразвуковой датчик, расположив его так, чтобы он был направлен перпендикулярно поверхности полигона на высоте 50 см над поверхностью полигона.

Робот проехал вдоль линии расположения объектов, проведя датчиком ультразвука над объектами. Стартовал и финишировал робот над местами, где не было объектов. Считайте, что робот движется вдоль линии с постоянной скоростью.

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:

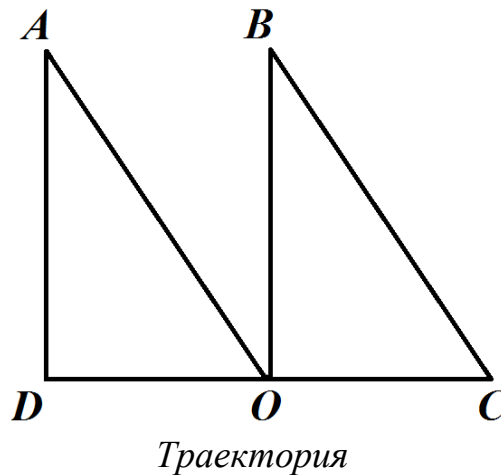
```
k=2;
while (true)
{
u=k * (s1-grey);
motor[motorA]=50-u;
motor[motorB]=50+u;
wait1msec(10);
}
```

При калибровке на чёрном датчик робота показал 4, при калибровке на белом показал 85. 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 7.

№ 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 представляет собой два равных треугольника AOD и BCO . Точка O является серединой отрезка DC . Величины углов треугольников указаны в таблице.

№ п/п	Название угла	Градусная мера угла
1	DAO	30°
2	AOD	60°
3	ADO	90°
4	BOC	90°
5	BCO	60°
6	CBO	30°

Робот оснащён двумя отдельно управляемыми колёсами, расстояние между центрами колёс (ширина колеи) составляет 17 см, диаметр колеса робота 5 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) (3 балла) Укажите **три** вершины, из которых должен стартовать робот, чтобы суммарный угол поворота робота был минимален.

- A
- B
- C
- D
- O

Б) (2 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.