

Районный этап всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
профиль «Робототехника»
в 2024/2025 учебном году в Санкт-Петербурге

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать **25 баллов**.

Каждый ответ оценивается либо как правильный (полностью совпадает с ключом), либо как неправильный (отличается от ключа или отсутствует). Количество баллов, выставяемое за полностью верный ответ, указано в таблице в столбце «Оценка (балл)»

Кейс-задание оценивается от 2 до 6 баллов. Описание варианта решения представлено ниже.

№ вопроса	Ответ	Оценка (балл)
Общая часть		
1	1	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
2	А, В	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
3	а) Малый бизнес, который стремится к росту за счет инноваций	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
4	1-в; 2-б; 3-г; 4-а	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
5	б) Общая выручка: 625 000 рублей; прибыль: 187 500 рублей. Решение: Продажи: - Смартфоны: $10 * 30\ 000 = 300\ 000$ рублей - Планшеты: $15 * 15\ 000 = 225\ 000$ рублей - Наушники: $20 * 5\ 000 = 100\ 000$ рублей Общая выручка: $300\ 000 + 225\ 000 + 100\ 000 = \mathbf{625\ 000\ рублей}$. Расходы: $70\% \text{ от } 625\ 000 = 437\ 500$ рублей. Прибыль: $625\ 000 - 437\ 500 = \mathbf{187\ 500\ рублей}$.	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
Специальная часть		
6.1	746, 314 Решение Число тиков на оборот двигателя $N=24$ Передаточное число $i = 30$	2 балла – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях

Районный этап всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
профиль «Робототехника»
в 2024/2025 учебном году в Санкт-Петербурге

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

	Диаметр колес $D1 = 5\text{см}$ Ширина колеи робота $L1 = 12\text{см}$ Движение робота состоит из трех участков. При движении прямо каждое колесо проехало $S1 + S3 = 60\text{мм} + 40\text{мм} = 100\text{мм}$. При повороте каждое колесо движется по окружности и описывает 45° градусов. Внешнее колесо движется по окружности с радиусом $R2R = R + L/2 = 80\text{мм}$ и проходит путь: $S2R = 1/8 * 2\pi * 80\text{мм} = 63\text{мм}$ Внутреннее колесо движется назад, поскольку радиус поворота меньше чем половина ширины робота: $R2L = R - L/2 = -40\text{мм}$ И подходит путь: $S2L = 1/8 * 2\pi * -40\text{мм} = -31.4\text{мм}$ Суммарно перемещение правого и левого колес: $SR = 163\text{мм}$ $SL = 68.6\text{мм}$ Переведем в тики энкодера. Каждый миллиметр перемещения колеса равен: $N_{\text{pmm}} = N * i / (2\pi D/2) = 4.58 \text{ тик/мм}$ Тогда $NL=746$ $NR=314$	
6.2	1123, 643 Решение При уменьшении диаметра колес и базы робота меняются значения $R(L/R)$ и N_{pmm}. Пересчитаем их для новых значений: $S2R = \pi/4 * 60\text{мм} = 47.12\text{мм}$ $S2L = \pi/4 * -20\text{мм} = -15.71\text{мм}$ $N_{\text{pmm}} = 24 * 30 / (\pi * 30\text{мм}) = 7.64 \text{ тик/мм}$ $SR = 100 + 47.12 = 147.12\text{мм}$ $SL = 100 - 15.71 = 84.29\text{мм}$ $NL = 1123$ $NR = 643$	2 балла – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
6.3	10,8	1 балла – за полный ответ;

Районный этап всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
профиль «Робототехника»
в 2024/2025 учебном году в Санкт-Петербурге

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

	Решение Для определения диаметра колес найдем сначала разницу пройденного пути для колес 12см(120мм) Из первого варианта эта разница: $dS=63\text{мм} - (-31.4\text{мм}) = 94.4\text{мм}$ Из коэффициента N_{rpm} выразим диаметр и получим: $D = N \cdot \pi \cdot dS / dN = 24 \cdot 30 \cdot \pi \cdot 94.4 / 200 = 108\text{мм} = 10.8\text{см}$	0 баллов – в остальных случаях
7.1	0	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
7.2	1023	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
8.1	0,144 Решение Решение: так как действует ограничение на количество используемых команд, переберем 3 варианта комбинации команд для перемещения в точку (1, 1, 2). Используя команду гс 100 100 100 необходимо преодолеть $\sqrt{(1-0)^2 + (1-0)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{3} \approx 1.73$ метра, что при скорости 10 м/с займет 0.173 секунды. Используя команды гс 100 100 0 и гс 0 0 100 необходимо будет преодолеть $\sqrt{(1-0)^2 + (1-0)^2} = \sqrt{2} \approx 1.41$ метра при скорости 15 м/с, что займет 0.094 секунды, а потом еще 1 метр при скорости 20 м/с, что займет 0.05 секунды. Суммарно на перемещение будет потрачено 0.144 секунды. Используя команды гс 100 0 0, гс 0 100 0 и гс 0 0 100 необходимо будет преодолеть 3 метра, что при скорости 20 м/с займет 0.15 секунды. При перемещении из исходной точки в точку (1, 1, 1) используя команду гс 100 100 0 потребуется $\frac{\sqrt{2}}{15} \approx 0.094$ секунды. Используя команды гс 100 0 0 и гс 0 100 0 потребуется $\frac{2}{20} = 0.1$ секунды.	2 балла – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
8.2	А, Г, Д Решение: Всего возможны 6 комбинаций из двух команд: на движение со скоростью 20 м/с и	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях

Районный этап всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
профиль «Робототехника»
в 2024/2025 учебном году в Санкт-Петербурге

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

	15м/с.	
8.3	0,09	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
9.1	20 Решение Вес робота: $P = m \cdot g = 40 \text{ кг} \cdot 9.81 \text{ м/с}^2 = 392.4 \text{ Н}$ Компонент силы тяжести, действующий вдоль наклона: $F_1 = P \cdot \sin(\alpha) = 392.4 \text{ Н} \cdot \sin(30) = 392.4 \text{ Н} \cdot 0.5 = 196.2 \text{ Н}$ Сила трения, которая будет препятствовать движению: $F_2 = \mu \cdot P \cdot \cos(\alpha) = 0.6 \cdot 392.4 \text{ Н} \cdot \cos(30) = 0.6 \cdot 392.4 \cdot 0.866 = 204.5 \text{ Н}$ Общая сила, необходимая для преодоления наклона: $F = F_1 + F_2 = 196.2 + 204.5 = 400.7 \text{ Н}$ Крутящий момент M можно найти через силу и радиус колеса: $M = F \cdot r$ Радиус $r = d/2 = 0.1 \text{ м}$ $M = 400.7 \text{ Н} \cdot 0.1 \text{ м} = 40.07 \text{ Н*м}$ - для двух ведущих колес Значит 20,035 Н*м	2 балла – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
9.2	0,94 Решение $L = \pi \cdot d = 3.1416 \cdot 0.2 \text{ м} = 0.62832 \text{ м}$ - расстояние проезжает робот за один оборот колеса $S = 0.62832 \cdot 200 = 56,5488 \text{ м}$ проезжает за минуту $V = S/60 = 0,9425 = 0,94 \text{ м/с}$	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
9.3	48000 Решение Рассчитаем емкость в расчете на потребление тока 3А каждым из двух моторов под нагрузкой: $Q = I \cdot t = (3 + 3) \cdot 8 = 48 \text{ Ач} = 48000 \text{ мАч}$	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
9.4	13536 Решение Максимальная длина пути будет равна половине расстояния, которое робот может пройти до полной разрядки аккумулятора: $0,94 \text{ м/с} \cdot (8 \cdot 3600) \text{ с} / 2 = 13536 \text{ м}$	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
10.1	А	1 балл – за полный ответ;

Районный этап всероссийской олимпиады школьников по труду (технологии)
 профиль «Робототехника»
 в 2024/2025 учебном году в Санкт-Петербурге

КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

	Решение: Транзистор пробивало из-за скачка напряжения (перенапряжения), возникающего вследствие явления самоиндукции, т.к. в схеме отсутствует «защитный» диод, который нужно было подключить параллельно катушке электромагнитного реле, анодом к коллектору транзистора	0 баллов – в остальных случаях
10.2	Г	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
11.1	5 Решение Запишем двоичную форму числа, закодированного маркером – 0101, переведем в десятичную систему счисления – 5	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях
11.2	1 Решение Маркер перевернут. После переориентации получаем код 0001	1 балл – за полный ответ; 0 баллов – в остальных случаях