Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по труду (технологии)
в Красноярском крае в 2026/27 учебном году
Профиль «Техника, технологии и техническое творчество»
Класс-комплект: 10–11 классы

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА

Единый комплект предназначен для обучающихся 10–11 классов. Максимальный балл за теоретический тур — 30.

Частичные баллы выставляются только по указанным критериям. Эквивалентные формы записи ответа и округления, не меняющие результат, принимаются. Отрицательных баллов нет.

Ответы и критерии оценивания заданий 1–25

№	Ответ	Критерий	Макс.
1	б) Блокировка, исключающая работу шпинделя при открытом экране, и автоматизация удаления стружки; СИЗ — дополнительная мера.	1 балл — выбран только вариант б).	1
2	в) Не выполнено только требование по точности: ошибка +0,58 мм > 0,50 мм; все циклы ≤ 6,0 с.	1 балл — выбран только вариант в).	1
3	Исправленные значения: 25,02; 24,99; 25,01; 25,00 мм. Среднее 25,005 мм (≈ 25,01 мм); размах 25,02 − 24,99 = 0,03 мм. Все значения в пределах 24,97–25,03 мм — соответствуют допуску.	0,5 балла — среднее с учётом поправки (принимается 25,005 или 25,01 мм); 0,25 — размах 0,03 мм; 0,25 — верный вывод. Без учёта поправки (среднее 25,025 мм, вывод «не соответствуют») — 0,25 балла за размах.	1
4	а) Подготовка поверхности → металлический порошок → роспись → лакирование → термообработка.	1 балл — выбран только вариант а).	1
5	а) 50 об/мин и ≈ 1,05 м/с: n = 1500/(5·6) = 50 об/мин; v = π·d·n/60 = 3,14·0,40·50/60 ≈ 1,05 м/с.	1 балл — выбран только вариант а).	1
6	А: 480 000/(45 000 − 5000) = 12 мес.; Б: 600 000/(70 000 − 10 000) = 10 мес. Выбирается вариант Б.	0,25 балла — срок варианта А; 0,25 — срок варианта Б; 0,5 — выбор варианта Б на основе верно найденных сроков.	1
7	$S_{ном}$ = 50,00 − 20,00 − 29,70 = 0,30 мм; S_{min} = 49,90 − 20,05 − 29,75 = 0,10 мм; S_{max} = 50,10 − 19,95 − 29,65 = 0,50 мм. Требование 0,15 ≤ S ≤ 0,45 мм не гарантируется (0,10 < 0,15 и 0,50 > 0,45).	0,25 балла — номинальный зазор; 0,25 — минимальный; 0,25 — максимальный; 0,25 — вывод с обоснованием.	1
8	S_{max} = 25,015 − 25,010 = 0,005 мм; N_{max} = 25,025 − 25,000 = 0,025 мм; посадка переходная; при сборке возможен как зазор, так и натяг.	0,25 балла — максимальный зазор; 0,25 — максимальный натяг; 0,25 — характер посадки; 0,25 — вывод о возможности зазора и натяга.	1
9	б) $\Delta_{поз} = 2\sqrt{(0{,}03^2 + 0{,}04^2)} = 2 \cdot 0{,}05 = 0{,}10$ мм ≤ Ø0,12 мм — отверстие соответствует допуску.	1 балл — выбран только вариант б).	1
10	а) Сталь 20Х: цементация, закалка и низкий отпуск — твёрдый износостойкий поверхностный слой при вязкой сердцевине.	1 балл — выбран только вариант а).	1

№	Ответ	Критерий	Макс.
11	$J_p = 3{,}14\cdot(30^4 - 20^4)/32 = 63\,781{,}25 \approx 63\,781$ мм⁴; $\tau = 200\,000\cdot15/63\,781 \approx 47{,}0$ МПа. 47,0 МПа > [τ] = 45 МПа — прочность не обеспечена.	0,25 балла — полярный момент инерции; 0,5 — напряжение (принимается 47,0 МПа; при неверном переводе Н·м в Н·мм — 0 за этот элемент); 0,25 — вывод о прочности.	1
12	$n = 1000\cdot30/(3{,}14\cdot12) \approx 796{,}2$ об/мин; ближайшая ступень — 800 об/мин; $v_ф = 3{,}14\cdot12\cdot800/1000 \approx 30{,}1$ м/мин; $t = 30/(0{,}20\cdot800) = 0{,}1875$ мин = 11,25 с.	По 0,25 балла: теоретическая частота; выбор 800 об/мин; фактическая скорость (принимается 30,1–30,2 м/мин); машинное время (принимается 0,19 мин; 11,25 или 11,3 с).	1
13	$n_C = 1200/(1 + 72/24) = 300$ об/мин; направление совпадает с направлением солнечного колеса; $i = 1200/300 = 4$; $T_{вых} = 2{,}0\cdot4\cdot0{,}85 = 6{,}8$ Н·м.	0,25 балла — частота водила; 0,25 — направление; 0,5 — выходной момент (без учёта КПД — 8 Н·м — 0,25 балла).	1
14	$200\cdot16 = 3200$ имп./об; 37,5/5 = 7,5 об; $N = 3200\cdot7{,}5 = 24\,000$ импульсов; $t = 24\,000/8000 = 3$ с.	0,25 балла — импульсы на оборот; 0,25 — число импульсов; 0,5 — время.	1
15	$I = 4000/(1{,}732\cdot400\cdot0{,}82\cdot0{,}86) \approx 8{,}19$ А; 8,19 А < 10 А — по длительному току проводник достаточен.	0,75 балла — ток (принимается 8,19–8,2 А; при верной подстановке и арифметической ошибке — 0,25); 0,25 — вывод.	1
16	При выключении VT1 ток катушки резко прерывается и возникает ЭДС самоиндукции — выброс напряжения, многократно превышающий 24 В. VD1 открывается и замыкает ток катушки через себя, ограничивая напряжение на VT1 примерно до 24 В плюс падение на диоде. Защищается транзистор VT1.	0,25 балла — названа ЭДС самоиндукции (выброс напряжения); 0,5 — объяснено, как VD1 замыкает ток катушки и ограничивает напряжение; 0,25 — указан защищаемый элемент VT1.	1
17	$U = 5\cdot348/1023 \approx 1{,}70$ В. По характеристике 0,5 В при 0 °C и 2,5 В при 100 °C (0,02 В/°C): $T = (1{,}70 - 0{,}5)/0{,}02 \approx 60$ °C.	0,5 балла — напряжение 1,70 В; 0,5 — температура (принимается 59–61 °C).	1
18	$u = 2\cdot3 + 0{,}5\cdot8\cdot1 + 0{,}1\cdot(3 - 2)/1 = 10{,}1$; после ограничения u = 10. Эффект — интегральное насыщение (wind-up).	0,5 балла — u до ограничения; 0,25 — u после ограничения; 0,25 — назван эффект (принимаются «интегральное насыщение», «насыщение интегратора», wind-up).	1
19	Такт 1 — RUN; такт 2 — ERROR; такт 3 — ERROR (при Jam = 1 сброс не выполняется); такт 4 — WAIT.	1 балл — вся последовательность верна; 0,5 балла — ошибка только в одном такте (3 или 4).	1
20	$A = 10110100_2$ & $00110000_2 = 00110000_2$; новое PORT = 10110100_2 | $00001000_2 = 10111100_2$. Условие A == 00110000_2 остаётся истинным: A вычислено до изменения PORT (и для нового PORT результат И тот же).	0,25 балла — значение A; 0,5 — новое значение PORT; 0,25 — вывод с обоснованием.	1
21	а) Длина в плоскости слоёв, траектории вдоль нагрузки, больше периметров вокруг отверстия.	1 балл — выбран только вариант а).	1

№	Ответ	Критерий	Макс.
22	Машинные координаты: (100 + 30; 50 + 20) = (130; 70) мм. Поворот на +90° против часовой стрелки: (x′; y′) = (−y; x) = (−10; 40) мм.	0,5 балла — машинные координаты; 0,5 — координаты после поворота.	1
23	D = 250·0,08 = 20,00 мм; неопределённость ±2·0,08 = ±0,16 мм, интервал 19,84–20,16 мм. Интервал выходит за границы допуска 19,85–20,15 мм — однозначно принять деталь нельзя (нужно более точное измерение).	0,25 балла — диаметр; 0,25 — интервал значений; 0,5 — вывод с обоснованием. Ответ «годна» без учёта неопределённости — 0,25 балла (за диаметр).	1
24	$E_{ном}$ = 22,2·5,0 = 111 Вт·ч; допустимо 0,8·111 = 88,8 Вт·ч. Расход миссии: 480·8/60 + 600·2/60 = 64 + 20 = 84 Вт·ч. Резерв 88,8 − 84 = 4,8 Вт·ч; дополнительное зависание 4,8/600 ч = 0,48 мин ≈ 29 с.	По 0,25 балла: допустимый расход; расход миссии; резерв; дополнительное время (принимается 0,48 мин или 28,8–29 с).	1
25	q = 0,02 + 0,98·$0,08^2$ = 0,02 + 0,98·0,0064 = 0,026272 ≈ 0,0263 (2,63 %); R = 1 − q ≈ 0,9737 (97,37 %).	0,5 балла — вероятность отказа (принимается 0,026–0,0263); 0,5 — надёжность.	1

Ответ и критерии оценивания кейс-задания 26

№	Элемент	Ответ и критерий	Балл
26.1	Состояние и действия	а) SORT-M: конвейер включён, деталь направляется в тару M, сигнализация выключена. б) ERROR (J = 1; ERROR имеет приоритет над REJECT): конвейер выключен, отводчики в нейтрали, сигнализация включена, устанавливается L = 1. По 0,5 балла за каждую ситуацию; в б) при ответе REJECT — 0.	1
26.2	Разрешение движения	Условие: G·¬E·¬J·¬L (G = 1 И E = 0 И J = 0 И L = 0); принимается эквивалентная запись. После аварии L = 1 сохраняется до команды Reset, поэтому одно восстановление G = 1 не снимает блокировку и не вызывает самопроизвольного пуска (защита от неожиданного пуска). 0,5 балла — условие с учётом L (без L — 0,25); 0,5 — объяснение.	1
26.3	Источник питания	Сортировка: 4,2 + 0,45 + 0,35 + 0,80 = 5,80 А (сигнализация выключена); ERROR: 0,35 + 0,80 + 0,25 = 1,40 А. Наибольший ток 5,80 А; с резервом 25 %: 5,80·1,25 = 7,25 А → источник 8 А. 0,5 балла — наибольший рабочий ток; 0,25 — резерв; 0,25 — выбор 8 А. Если суммированы все нагрузки (6,50 А → 8,125 А → 10 А) — 0,25 балла.	1
26.4	Время срабатывания	Время подхода детали: 0,30/0,50 = 0,60 с = 600 мс; суммарная задержка: 150 + 30 + 220 = 400 мс; 400 мс < 600 мс — отводчик успевает, запас 200 мс. 0,25 балла — время подхода; 0,25 — суммарная задержка; 0,5 — вывод и запас.	1
26.5	Отказ сигнала ограждения	Потеря сигнала G трактуется как открытое ограждение: переход в ERROR, немедленный останов конвейера, отводчики в нейтраль, сигнализация включена, L = 1. Повторный пуск — только после восстановления G = 1 при E = 0 и J = 0, устранения причины и ручной команды Reset; автоматический повторный пуск запрещён. 0,5 балла — безопасная реакция; 0,5 — условия повторного пуска.	1

Максимум за задания 1–25 — 25 баллов. Максимум за кейс-задание 26 — 5 баллов. Максимум за теоретический тур — 30 баллов.