Вопросы заочного тура олимпиады «Метрология – 2022»

1. Назовите девиз Всемирного дня метрологии в 2022 году.

2. Какой, по-Вашему, должна стать метрология в цифровую эру?

Как будет проходить ее трансформация? Что изменится?

3. Запишите диапазон возможных значений измеряемой величины в единицах международной системы единиц (SI) (6,7±0,1) галлон

4. Когда и с какой целью были образованы:

а) МБМВ

б) МОЗМ

в) КООМЕТ

г) ИСО

5. Поясните методы измерений влажности зерна.

6. Для измерений электрического напряжения могут быть использованы 2 вольтметра характеристики которых приведены в таблице:

Наименование характеристики	Номер вольтметра	
	1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm\left[0{,}015+0{,}01\left(\frac{X_к}{X}-1\right)\right]$	$\pm\left[0{,}02+0{,}01\left(\frac{X_к}{X}-1\right)\right]$
Верхний предел диапазона измерений, $X_к$, В	12	10
Нормальные условия: температура окружающей среды, °С	От 18 до 22	От 15 до 25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленные отклонением температуры окружающей среды от нормальной области значений температуры, %/10 °С	± 0,02	$\pm$ 0,025

С применением какого из приборов будут получены результаты измерений с меньшими границами погрешности при условии, что получен результат измерений X = 4 В при температуре окружающей среды 30 °С?

7. Проведены многократные измерения длины стержня цилиндрической формы:
99,9; 99,8; 99,8; 99,8; 99,1; 99,9; 99,8; 99,8; 99,8; 99,9 мм.

Проведите обработку результатов прямых многократных измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011:

- найдите оценку измеряемой величины в виде среднего арифметического;
- найдите среднее квадратическое отклонение (СКО) группы, содержащей n результатов измерений;
- найдите СКО среднего арифметического;
- исключите грубые погрешности по критерию Граббса;
- проведите проверку принадлежности результатов измерений нормальному распределению;
- оцените доверительные границы случайной погрешности для доверительной вероятности 0,95;
- запишите значения нижней и верхней границ доверительного интервала результата измерений для доверительной вероятности Р=0,95, в предположении наличия неисключенной систематической погрешности, границы которой ± 0,1 мм.

8. Проведены косвенные измерения объема жидкости на основании результатов прямых измерений:

– массы тары вместе с жидкостью – 1,234 кг

– массы тары – 0,345 кг

– плотности жидкости – 789,0 кг/м^3

Запишите пределы допускаемой погрешности измерений объема жидкости, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы составляют ± 0,05 %, а пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности составляют ± 0,5 кг/м^3.

9. Оцените суммарную стандартную неопределенность при калибровке катушки сопротивления, номинальной массой 1 кОм, если для ее калибровки используется эталонная катушка того же номинального сопротивления и компаратор сопротивлений, если известно, что:

- расширенная неопределенность калибровки катушки сопротивлений 20 мОм при коэффициенте охвата, равном 2;
- стандартная неопределенность компаратора 10 мОм;
- стандартная неопределенность процесса сличения калибруемой катушки с эталонной 10 мОм.

10. Поправку к показаниям барометра, обусловленную отклонением температуры окружающего воздуха от номинальной температуры, вычисляют по формуле

Рпопр = А · (Т - Тк).

Запишите значение стандартной неопределенности поправки, если известно:

- коэффициент дрейфа А = - 0,05 кПа / °С;
- температура окружающей среды 30 °С;
- номинальное значение температуры окружающей среды 20 °С;
- стандартная неопределенность измерений коэффициента А составляет uA=0,001 кПа / °С;
- стандартная неопределенность измерений температуры окружающей среды, uT = 0,2 °С.

Максимальное количество баллов за правильно выполненное задание:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во баллов	1	2	1	4	2	4	4	3	2	2