

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Бакалавриат» (для поступающих в магистратуру)

Вариант № 1

(область технологический процесс)

1. Найдите раскрой листа, при котором будет максимальный коэффициент использования материала, при однорядном раскрое листа 2000*1000*0,8 мм для круглой заготовки Ø80 мм. Расстояние между краем полосы и заготовкой $a=1,4$ мм, а между заготовками $b=1$ мм.
2. Перечислите основные операции и применяемые материалы для технологического процесса литья по газифицируемым моделям выпускного коллектора двигателя внутреннего сгорания автомобиля.
3. Имеется схема, представленная на рис. 1. На входе действует сигнал вида $u(t) = U_1 \sin(\omega_1 t) + U_2 \cos(\omega_2 t)$. Определить амплитуду сигнала на выходе схемы.

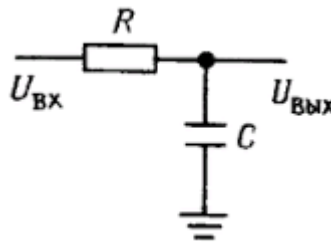
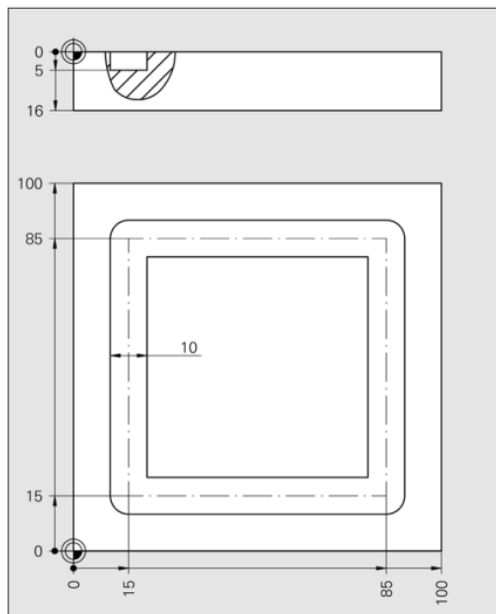
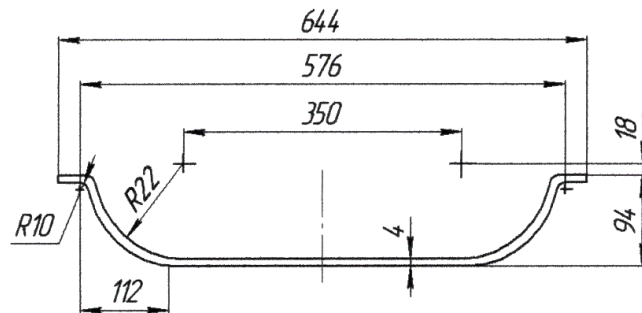


Рисунок 1

4. Четырехцилиндровый автомобильный двигатель, работающий на бензине, с диаметром цилиндра $D_{ц} = 80$ мм и ходом поршня $S = 100$ мм при $n = 4000$ об/мин имеет среднее индикаторное давление $p_i = 650$ кПа, эффективный удельный расход топлива $g_e = 0,35$ кг/кВт·час и коэффициент механических потерь $\eta_m = 0,78$. Теплотворность бензина $H_u = 43930$ кДж/кг .
Рассчитайте индикаторные: мощность, КПД и удельный расход топлива. А также эффективные: мощность, КПД, среднее давление цикла, а также часовой расход топлива.
5. Создать управляющую программу обработки контура, представленного на рисунке для фрезерного станка с ЧПУ в G-кодах.



6. Разработайте технологический процесс изготовления детали «Кронштейн» из листа 2000*1000*4 мм (сплава АМгб, толщиной $S=4$ мм и шириной кронштейна $L=50$ мм).



№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Бакалавриат» (для поступающих в магистратуру)

Вариант № 2

(область электротехники и электроники)

- 1) В системе есть два синусоидальных сигнала с одинаковыми частотами f , отличающиеся амплитудами и некоторым сдвигом фаз. Предложить алгоритм определения этого сдвига, если в Вашем распоряжении имеются выборки из первого сигнала (U_1 и U_2) и выборки из второго сигнала (U_3 и U_4), полученные в одни и те же моменты времени с интервалом τ . Результат желательно представить в виде подпрограммы на удобном для Вас алгоритмическом языке (Си, Pascal, Basic).
- 2) Имеется схема, представленная на рис. 1. На входе действует сигнал вида $u(t) = U_1 \sin(\omega_1 t) + U_2 \cos(\omega_2 t)$. Определить амплитуду сигнала на выходе схемы.

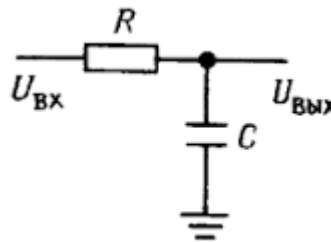


Рисунок 1

- 3) Перечислите основные операции и применяемые материалы для технологического процесса литья по газифицируемым моделям выпускного коллектора двигателя внутреннего сгорания автомобиля.
- 4) Четырехцилиндровый автомобильный двигатель, работающий на бензине, с диаметром цилиндра $D_{ц} = 80$ мм и ходом поршня $S = 100$ мм при $n = 4000$ об/мин имеет среднее индикаторное давление $p_i = 650$ кПа, эффективный удельный расход топлива $g_e = 0,35$ кг/кВт·час и коэффициент механических потерь $\eta_m = 0,78$. Теплотворность бензина $H_u = 43930$ кДж/кг .
Рассчитайте индикаторные: мощность, КПД и удельный расход топлива. А также эффективные: мощность, КПД, среднее давление цикла, а также часовой расход топлива.

- 5) Разработать устройство определения скорости вращения на базе инкрементального энкодера 3315 и микроконтроллера PIC18F252 (при желании можно использовать другой микроконтроллер), включая соответствующую программу обработки данных. Оценить погрешность в диапазоне частот вращения 20-100 оборотов в минуту.
- 6) Имеется датчик давления 22PCFFA6G. Разработать принципиальную схему системы обработки сигнала на базе операционного усилителя LT6370 и АЦП AD7896. Рассчитать компоненты схемы и оценить вносимую схемой погрешность в диапазон температур 0-40°C. (Все datasheet прилагаются).

№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Бакалавриат» (для поступающих в магистратуру)

Вариант № 3**(область двигателестроение)**

1. Автомобильный четырехтактный четырехцилиндровый двигатель с диаметром цилиндра 82 мм и ходом поршня 84 мм при частоте вращения коленчатого вала 5200 об/мин расходует 4,8 кг/мин воздуха при стандартных атмосферных условиях на уровне моря. Плотность воздуха на уровне моря $\rho_{\text{в}} = 1,225 \text{ кг/м}^3$. Рассчитайте коэффициент наполнения двигателя.

2. Имеется схема, представленная на рис. 1. На входе действует сигнал вида $u(t) = U_1 \sin(\omega_1 t) + U_2 \cos(\omega_2 t)$. Определить амплитуду сигнала на выходе схемы.

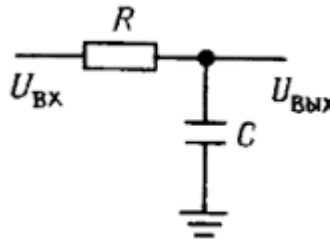


Рисунок 1

3. Четырехцилиндровый автомобильный двигатель, работающий на бензине, с диаметром цилиндра $D_{\text{ц}} = 80 \text{ мм}$ и ходом поршня $S = 100 \text{ мм}$ при $n = 4000 \text{ об/мин}$ имеет среднее индикаторное давление $p_i = 650 \text{ кПа}$, эффективный удельный расход топлива $g_e = 0,35 \text{ кг/кВт}\cdot\text{час}$ и коэффициент механических потерь $\eta_m = 0,78$. Теплотворность бензина $H_u = 43930 \text{ кДж/кг}$.

Рассчитайте индикаторные: мощность, КПД и удельный расход топлива. А также эффективные: мощность, КПД, среднее давление цикла, а также часовой расход топлива.

4. Четырехцилиндровый автомобильный двигатель, работающий на бензине, с диаметром цилиндра $D_{\text{ц}} = 80 \text{ мм}$ и ходом поршня $S = 100 \text{ мм}$ при $n = 4000 \text{ об/мин}$ имеет среднее индикаторное давление $p_i = 650 \text{ кПа}$, эффективный удельный расход топлива $g_e = 0,35 \text{ кг/кВт}\cdot\text{час}$ и коэффициент механических потерь $\eta_m = 0,78$. Теплотворность бензина $H_u = 43930 \text{ кДж/кг}$.

Рассчитайте индикаторные: мощность, КПД и удельный расход топлива. А также эффективные: мощность, КПД, среднее давление цикла, а также часовой расход топлива.

5. Топливо – сжатый природный газ Уренгойского месторождения (состав – см. справочные данные). Определите коэффициент молекулярного изменения μ_0 в процессе горения, если двигатель работает при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 1,2$.

6. Уравновешивание рядного четырехцилиндрового двигателя

Для силовой установки автомобиля необходимо спроектировать четырехтактный поршневой двигатель по рядной схеме с четырьмя цилиндрами.

- Предложить схемное решение.

- Провести анализ уравновешенности предлагаемой схемы (указав уравновешенные и неуравновешенные силы и моменты).

- Рассчитать (в символьном виде) величины неуравновешенных сил и моментов.

- Предложить конструктивное решение по уравновешиванию сил и моментов (уравновешивание сил инерции II порядка).

№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов