

Министерство образования и науки Пермского края



Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Пермский агропромышленный техникум»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель структурного подразделения

 Э.С. Есенеева

«18» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
С.А. Калашникова

«18» июня 2024 г.


КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН)

по дисциплине **ОПЦ 03. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

специальности: **27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг**
(по отраслям)

Рассмотрено и одобрено	Председатель ЦМК
на заседании ЦМК преподавателей по направлению «Сельское, лесное и рыбное хозяйство, управление качеством, туризм» Протокол № 11 от «18» июня 2024 г.	Плешивых Е.В.

Должность	Фамилия, инициалы
Преподаватель	Масленников С.Г.

Пояснительная записка

Контрольно – оценочное средство (КОС) разработано для проведения зачета по учебной дисциплине **ОПЦ 03. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА** предназначено для проведения контроля и оценки результатов освоения знаний и умений студентов специальности **27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)**.

Сводные данные об объектах оценивания, формируемых компетенциях, видах заданий

Результаты обучения (освоенные умения и знания)	Оценка результата	Формы и методы контроля и оценки результатов
Уметь:		
- читать кинематические схемы; ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	Демонстрация умения читать кинематические схемы.	Экзамен (Части А, В, С) Части А, В – тестовые задания Часть С – решение задачи
– определять необходимые виды соединений для сборочных конструкций; ОК 01, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	Демонстрация умения проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц.	
– читать технологические схемы по сборке оборудования; ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ВПК.03, ПК 1.4	Демонстрация умения чтения технологических схем технического оборудования	
– определять необходимое технологическое оборудование для передающих движение механизмов; ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.5	Демонстрация умения выбрать необходимый вид передающих вращающее движение в зависимости от поставленных целей	
- определять передаточное отношение; ОК 01, ОК 09, ПК 1.2	Демонстрация умения определять передаточное отношение.	
Знать:		
– виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знание о виды машин и механизмов, принцип их действия, их кинематические и динамические характеристики.	
- типы кинематических пар; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знание о типах кинематических пар.	
- типы соединений деталей и машин; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знание о типах соединений деталей и машин.	
-основные сборочные единицы и	Знать об основные сборочных	

детали; ОК 01, ОК 02, ОК 09	единицах и деталях.	
- характер соединения деталей и сборочных единиц;	Знать, какими характеристиками обладают соединения деталей и сборочные единицы.	
-виды движений и преобразующие движения механизмы; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знать, какие виды движения существуют в природе и какие механизмы способны преобразовать один вид движения в другой.	
-виды передач: их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знать о применяемых в технике видах передачах и их характеристики.	
-передаточное отношение и число; ОК 01, ОК 02, ОК 09	Знать, что такое передаточное отношение и число.	

Порядок и условия проведения экзамена

Экзамен проводится в группе в количестве – 25 человек

Количество экзаменационных материалов: 20 тестовых заданий и 1 задача

Форма оценки: оценка по критериям.

Норма времени: 6 академических часа (270 минут)

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 41.

Тестовые задания с А1 по А20 – по 1 баллу за каждый правильный ответ. Задача оценивается – 7 баллов

Количество баллов	Оценка
13-16-	«3» - удовлетворительно
17 -22	«4» - хорошо
23-27	«5» - отлично

Тестовые задания
экзамену по ОПЦ 04. Техническая механика

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДЕЛИТСЯ НА...?

- А) статику, кибернетику и механику.
- Б) кинематику, механику и кибернетику.
- В) статику, кинематику и кибернетику.
- Г) кинематику, динамику и статику.

2. ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ СОБОЙ МЕРУ МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОДНИХ ТЕЛ НА ДРУГИЕ – ЭТО...?

- А) механическое воздействие.
- Б) давление.
- В) удар.
- Г) сила.

3. ЕСЛИ СИСТЕМА СИЛ ЭКВИВАЛЕНТНА ОДНОЙ СИЛЕ, ТО ЭТА СИЛА НАЗЫВАЕТСЯ...?

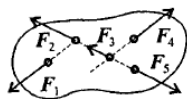
- А) уравновешенной.
- Б) суммарной.
- В) сосредоточенной.
- Г) равнодействующей.

4. ПРИБОР СЛУЖИТ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ НАЗЫВАЕТСЯ...?

- А) силомер.
- Б) амперметр.
- В) гироскоп.
- Г) динамометр.

5. УРАВНОВЕШЕННОЙ БУДЕТ ПАРА СИЛ...? (СМ. РИСУНОК)

- А) F_1 и F_3
- Б) F_1 и F_4
- В) F_4 и F_2
- Г) F_5 и F_2



$$|F_1| = |F_2| = |F_4| = |F_5|$$

$$|F_3| = \frac{1}{2}|F_1|$$

6. МОМЕНТОМ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ НАЗЫВАЕТСЯ...?

- А) вектор, численно равный произведению модуля силы на плечо.
- Б) произведение модуля этой силы на время её действия.
- В) отношение силы к промежутку времени действия силы.
- Г) произведение силы на квадрат расстояния до точки.

7. ИЗГИБОМ НАЗЫВАЕТСЯ ВИД ДЕФОРМАЦИИ, ПРИ КОТОРОМ...?

- А) в поперечном сечении бруса возникают только изгибающие моменты.
- Б) возникают только касательные напряжения.
- В) возникают только поперечные силы.
- Г) возникают только продольные силы.

8. ПРОЧНОСТЬ – ЭТО СПОСОБНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ...?

- А) способность конструкции (или материала) сопротивляться разрушению под действием нагрузок.
- Б) сопротивляться упругим деформациям.
- В) сохранять первоначальную форму упругого равновесия.
- Г) не накапливать остаточные деформации.

9. ПЛАСТИЧНОСТЬ – ЭТО

- А) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.
- Б) способность материала без разрушения получать большие остаточные деформации.
- В) Способность материала восстанавливать после снятия нагрузки свои первоначальные формы и размеры.
- Г) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций

10. ДЕТАЛИ МАШИН И УЗЛЫ БЫВАЮТ:

- А) общего назначения;
- Б) специального назначения;
- В) общего и специального назначения ;
- Г) двигательного и передаточного назначения.

11. НАЗОВИТЕ ЕДИНИЦУ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ?

- А) Паскаль.
- Б) Герц.
- В) Ньютон.
- Г) Джоуль

12. МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ В ТЕЛЕ ДО ЕГО РАЗРУШЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ...?

- А) предел прочности.
- Б) предел текучести;
- В) предел разрушения;
- Г) предел целостности;

13. ОТНОШЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ РАБОТЫ К ПОЛНОЙ ЗАТРАЧЕННОЙ РАБОТЕ – ЭТО

- А) мощность
- Б) КПД
- В) первый закон динамики
- Г) полезность

14. ДВЕ ПОДВИЖНО-СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ОБРАЗУЮТ...?

- А) узел.
- Б) звено.
- В) кинематическую пару.
- Г) опору.

15. К НЕРАЗЪЕМНЫМ (НЕРАЗБОРНЫМ) ОТНОСЯТСЯ...?

- А) только сварные швы.
- Б) только клепаные и клееные соединения.
- В) сварные швы, клепаные и клееные соединения.
- Г) только штифтовые и шпилечные соединения.

16. ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ВРАЩЕНИЯ МЕЖДУ УДАЛЕННЫМИ ДРУГ ОТ ДРУГА ВАЛАМИ ПРИМЕНЯЕТСЯ...?

- А) зубчатая передача.
- Б) червячная передача.
- В) ременная передача.
- Г) фрикционная передачи.

17. ОСНОВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ЛЮБОГО ТИПА ПЕРЕДАЧИ ЯВЛЯЕТСЯ...?

- А) вариационное число.
- Б) преобразующее число.
- В) передаточное число.
- Г) число оборотов.

18. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ МОМЕНТОМ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ (ЦЕНТРА)?

- А) Произведение модуля этой силы на время её действия.
- Б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.
- В) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).
- Г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

19. КОГДА МОМЕНТ СИЛЫ СЧИТАЕТСЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ?

- А) Когда под действием силы тело движется вперёд.
- Б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
- В) Когда под действием силы тело движется назад.
- Г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки

20. ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ

- А) червячная передача
- Б) реечная передача
- В) ременная передача
- Г) цепная передача

Ключ
к экзамену по ОПЦ 04. Техническая механика

№ Вопроса	Ответ
1	Г
2	Г

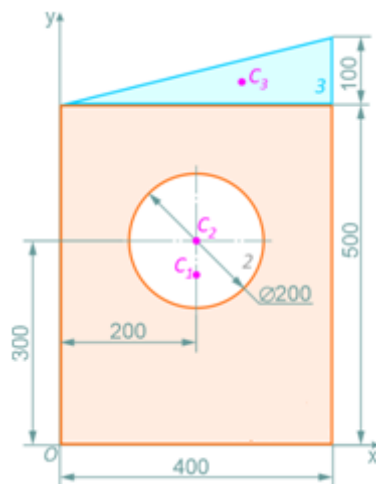
3	Г
4	Г
5	Б
6	А
7	А
8	А
9	Б
10	В
11	В
12	А
13	Б
14	В
15	В
16	В
17	В
18	Г
19	Б
20	Б

Решение части С

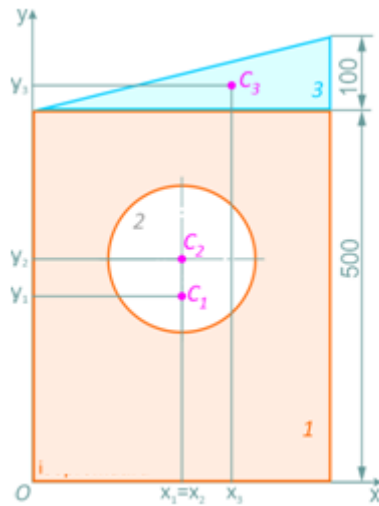
Задача 1

Разделим заданное сечение на простые фигуры – прямоугольник, круг и прямоугольный треугольник.

Через нижнюю левую точку фигуры проведем координатные оси x и y .



Рассчитаем необходимые для решения задачи площади A и координаты x, y центров тяжести C_i отдельных фигур:



Прямоугольник (фигура 1)

Площадь

$$A_1 = 400 \times 500 = 200000 \text{ мм}^2$$

Положение центра тяжести

$$x_1 = 200 \text{ мм}$$

$$y_1 = 250 \text{ мм}$$

Круг (2) (вычитаемая фигура)

Площадь

$$A_2 = \pi \times 200^2 / 4 = 31416 \text{ мм}^2$$

Центр тяжести

$$x_2 = 200 \text{ мм}$$

$$y_2 = 300 \text{ мм}$$

Прямоугольный треугольник (3)

Площадь

$$A_3 = 400 \times 100 / 2 = 20000 \text{ мм}^2$$

Положение центра тяжести треугольника находится на пересечении его медиан (на расстоянии 1/3 высоты от основания или 2/3 высоты от его вершин)

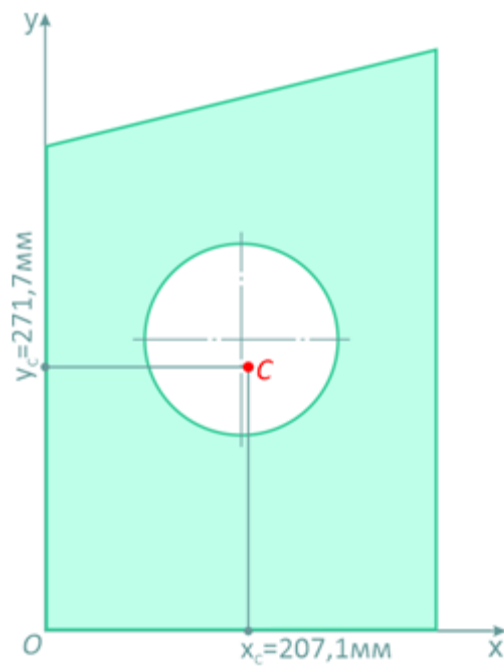
$$x_3 = 400 \times 2/3 = 266,7 \text{ мм}$$

$$y_3 = 500 + 100 \times 1/3 = 533,3 \text{ мм}$$

Координаты x и y центра тяжести C всей плоской фигуры определим по формулам:

Расчет координат центра тяжести

$$\begin{aligned}
 x_c &= \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot x_1 - A_2 \cdot x_2 + A_3 \cdot x_3}{A_1 - A_2 + A_3} = \\
 &= \frac{200000 \cdot 200 - 31416 \cdot 200 + 20000 \cdot 266,7}{200000 - 31416 + 20000} = \\
 &= \frac{39050800}{188584} = 207,1 \text{ mm} \\
 y_c &= \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot y_1 - A_2 \cdot y_2 + A_3 \cdot y_3}{A_1 - A_2 + A_3} = \\
 &= \frac{200000 \cdot 250 - 31416 \cdot 300 + 20000 \cdot 533,3}{200000 - 31416 + 20000} = \\
 &= \frac{51241200}{188584} = 271,7 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



Методические рекомендации к решению задачи части В

Способы определения координат центра тяжести

Способы определения координат центров тяжести твердых объёмных тел и плоских фигур можно получить, исходя из полученных ранее общих формул для расчета положения центра тяжести.

Существует 5 способов расчета координат положения центра тяжести:

1. **Аналитический** (путем интегрирования).
2. **Метод симметрии.** Если тело имеет плоскость, ось или центр симметрии, то его центр тяжести лежит соответственно в плоскости симметрии, оси симметрии или в центре симметрии.
3. **Экспериментальный.** (метод подвешивания тела). Этот способ подходит в основном для плоских и линейных тел.
4. **Разбиение.** Тело или фигура разбивается на конечное число частей (простых тел или фигур), для каждой из которых положение центра тяжести C и площадь A известны. Например, проекцию тела на плоскость xOy (рисунок 1.8) можно представить в виде двух плоских фигур с площадями A_1 и A_2 ($A = A_1 + A_2$).

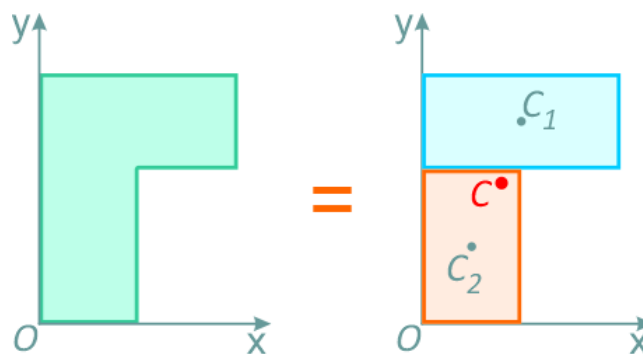


Рисунок 1.8

Центры тяжести этих фигур находятся в точках $C_1(x_1, y_1)$ и $C_2(x_2, y_2)$. Тогда координаты центра тяжести тела равны:

$$x_C = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2}{A_1 + A_2}$$

$$y_C = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2}{A_1 + A_2}$$

Дополнение (Метод отрицательных площадей или объемов). Это частный случай предыдущего способа разбиения. Он применяется к телам, имеющим вырезы, если центры тяжести тела без выреза и вырезанной части известны. Например, необходимо найти координаты центра тяжести плоской фигуры (рисунок 1.9):

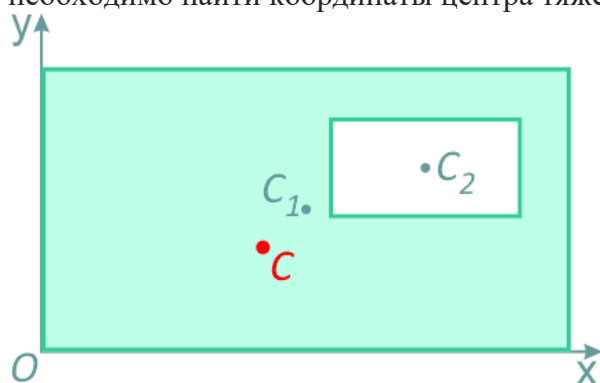


Рисунок 1.9

Тогда координаты центра тяжести фигуры с отверстием можно определить по формулам:

$$A = A_1 - A_2$$

$$x_C = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot x_1 - A_2 \cdot x_2}{A_1 - A_2}$$

$$y_C = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i} = \frac{A_1 \cdot y_1 - A_2 \cdot y_2}{A_1 - A_2}$$

Ответ на задачу: Таким образом, центр тяжести заданной фигуры находится в точке С с координатами $x_C=207,1\text{мм}$, $y_C=271,7\text{мм}$.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАЧИ	
1.Площадь прямоугольника вычислена верно	1
2.Положение центра тяжести прямоугольника найдено верно	1
3.Площадь круга вычислена верно	1
4.Положение центра тяжести круга найдено верно	1
5.Площадь треугольника вычислена верно	1
6. Положение центра тяжести треугольника найдена верно	1
7. Центр тяжести заданной фигуры рассчитан верно	1
Итого	7 баллов