

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика для инженерных расчетов»**

*1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математика для инженерных расчетов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математика для инженерных расчетов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
---	--	--

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

#### 1. Задание на применение методов линейной алгебры

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Решить задачу, применяя соответствующий математический аппарат методов и алгоритмов линейной алгебры:

Предприятие производит детали трёх видов - А, В, С и использует для этого сырьё трёх типов - Е, F, S. Нормы затраты сырья на одну деталь и объём расхода сырья за один день заданы в таблице

Норма расхода каждого из них на производство единицы, усл.ед	Виды сырья		
	Е	F	S
А	6	4	3
В	4	3	1
Д	5	2	3
Расходы сырья на один день, усл. ед.	2500	1700	1200

Найти:

1. Составить математическую модель для нахождения ежедневного выпуска количества каждого вида деталей.
2. Найти ежедневный объём выпуска деталей А, В, Д.
3. Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой  $D=(25 \ 15 \ 10)$ . Тогда стоимость сырья на производство всех деталей вида А, составит \_\_\_\_\_ рублей.

#### 2. Задание на применение формул и методов аналитической геометрии

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Применяя формулы и методы аналитической геометрии, описать в декартовой системе уравнениями линий осевое сечение кольца подшипника, изображенного на рисунке, где  $D_{ш} = 44$ ,  $D_H = 42$ ,  $D_B = 20$ ,  $B = 14$ ,  $d = 7$ .

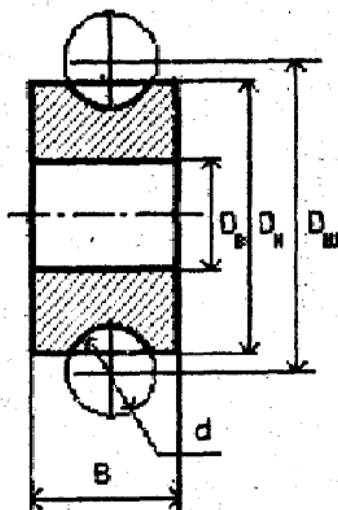


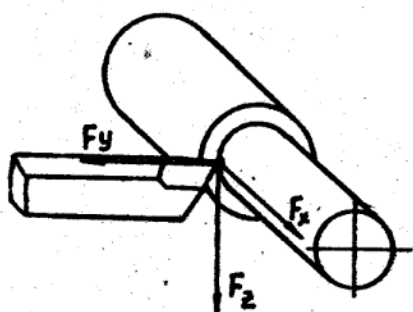
Рис. 2.1. Кольцо подшипника

### 3.Задание на применение методов математического анализа

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Применяя метод наименьших квадратов, найти эмпирическую зависимость составляющей силы резанья  $P_z$  при наружном точении от глубины резанья  $t$ . Обработываемый материал – конструкционная углеродистая сталь, инструмент – резец проходной с пластинкой твердого сплава Т15К6. Подача инструмента  $S=0.5$  мм/об; скорость резанья 130 м/мин. Схема обработки приведена на рисунке. Экспериментальные данные в таблице.

$t, \text{мм} : 0.5 : 1.0 : 1.5 : 2.0 : 2.5 : 3.0 : 3.5 : 4.0 : 4.5 : 5.0 :$   
 $P_z, \text{Н} : 2281 : 5242 : 6186 : 9745 : 8015 : 14650 : 12180 : 18650 : 18750 : 22810 :$



*4.Задание на применение приложений определенного интеграла*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Применяя приложение определенного интеграла, определить режим работы шлифовального круга.

Шлифовальный круг состоит из абразивных зерен, скрепленных между собой связкой. В качестве связки могут выступать различные вещества, как органические, так и керамика. От материала связки, ее количества и физико-механических свойств зависит прочность инструмента и характер его работы.

При шлифовании деталей (рис. 1.1) абразивный инструмент (шлифовальный круг) может работать в режиме затупления или самозатачивания. В режиме затупления происходит постепенный износ составляющих шлифовальный круг абразивных зерен, образование на их вершинах площадок износа. Этот режим рекомендуется для мягких материалов (незакаленная сталь, цветные металлы и их сплавы). При самозатачивании инструмента происходит разрушение составляющих его абразивных зерен или вырывание их из связки; этот режим рекомендуется для обработки твердых материалов: керамики, закаленной стали и т.п.

Характер работы шлифовального круга зависит от силы, действующей на его зерна при шлифовании. Эта сила может быть рассчитана по формуле:

$$F = K S_{cp} \quad (1.1)$$

где  $S_{cp}$  - площадь срезанного материала, равная приблизительно площади поперечного сечения зерна;

$K$  - коэффициент, зависящий от скорости вращения круга и материала детали.

Если эта сила больше предела прочности зерна ( $F > F_{кр}$ ), то зерно разрушается - имеет место режим самозатачивания. В противном случае ( $F < F_{кр}$ ) - режим затупления. Значение  $F_{кр}$  определяется характеристиками шлифовального круга (материалами зерен и связки, их объемным соотношением и пр.).

Профиль абразивного зерна (рис 1.2) для расчета площади  $S_{cp}$  может быть задан аналитически различными выражениями. Площадь сечения при этом определяется глубиной резания  $t$ , величиной износа  $h$  и коэффициентом  $a$ .

**ЗАДАНИЕ.** При известном профиле зерна  $a$ , критической силе  $F_{кр}$ , глубине резания  $t$  и износе  $h$  определить характер работы шлифовального круга. Варианты заданий приведены в таблице 1.1.

Вариант	$a$	$h$	$t$	$k$	$F_{кр}$	$b$
	$f(x) = a  x^3 $					
1	2	1	2	1	2	
2	2	2	2	1	2	
3	1	1	3	0.7	3	

Таблица 1.1

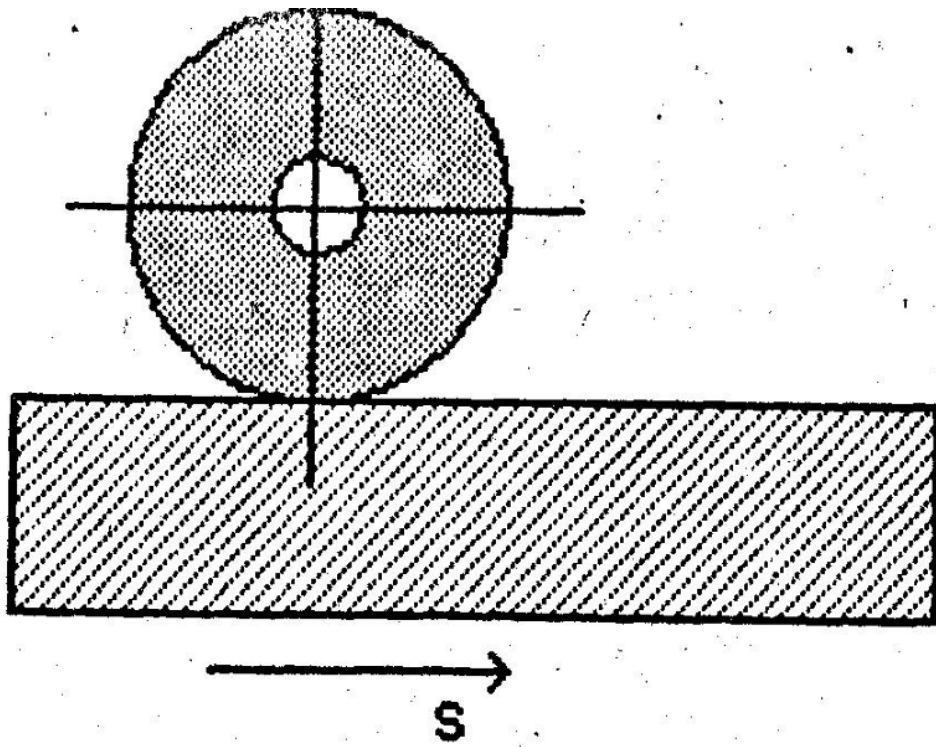


Рис. 1.1. Схема процесса шлифования

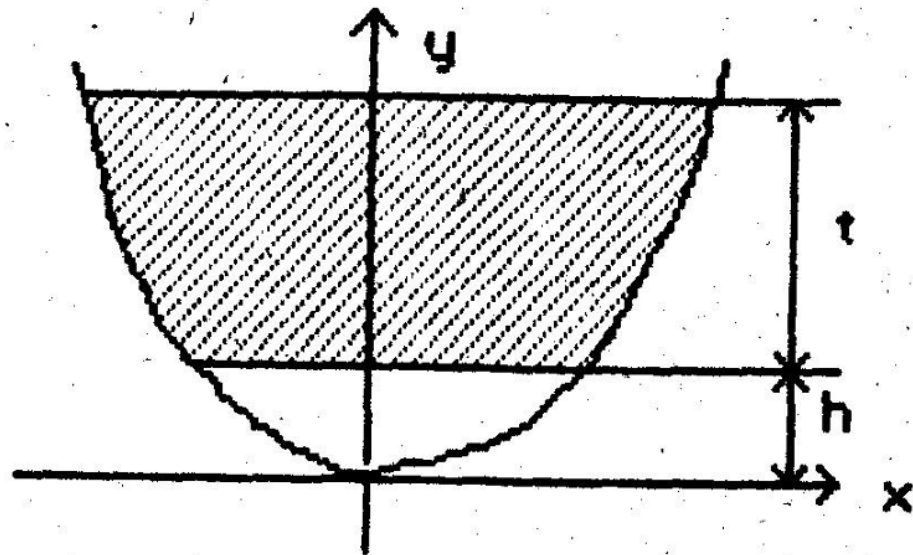


Рис. 1.2. Профиль абразивного зерна

5.Используя знания по теме "дифференциальное исчисление функции нескольких переменных", решите задачи

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Используя знания по теме "дифференциальное исчисление функции нескольких переменных", решите задачи

1. Если  $U = \ln(3x - y^2 + 2z^3)$ , то значение  $U'_z$  в точке  $M(1;0;1)$  равно ...

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Градиент функции  $u = x^2 - xz + yz$  в точке  $A(0;1;1)$  равен ...

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = \sqrt{x^2 + y^2} - xy$  в точке  $M_0(3,4,-7)$  имеет вид ...

Ответ: \_\_\_\_\_

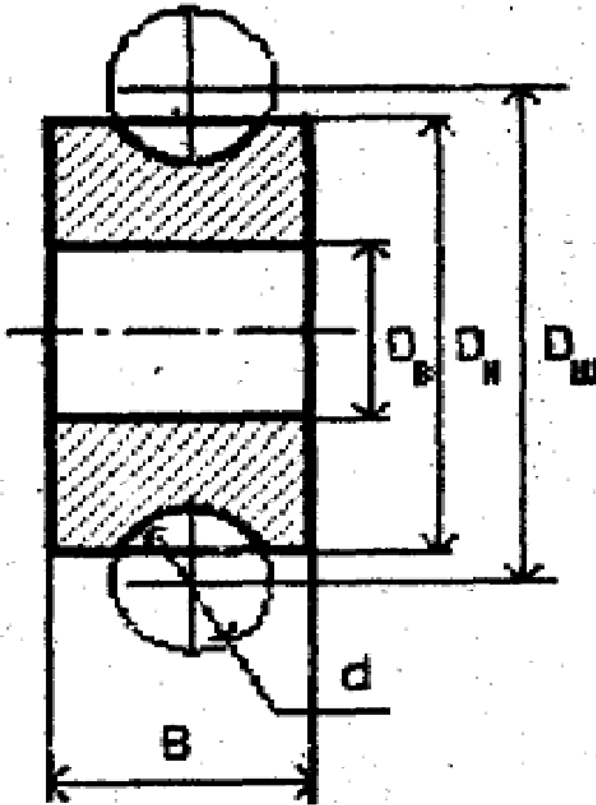
6.Задание на приложение двойного интеграла

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Применяя для расчётов двойной интеграл, определить вес детали (кольца подшипника, смотри Рис.), который находится по формуле  $P=pV$  ( $p$  и  $V$  – соответственно удельный вес и объём).  
 Материал детали - сталь: удельный вес  $p = 7.8 \text{ г/см}^3$ .

$$D_N = 42, D_{ш} = 44, D_B = 20, d = 7,$$

$$B = 14.$$



*7. Задача, сводящаяся к дифференциальному уравнению*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Решить задачу, математическая модель которого – дифференциальное уравнение.

Найти форму зеркала, отражающего все лучи, выходящие из данной точки, параллельно данному направлению.

*8. Решение дифференциальных уравнений первого порядка как применение математического инструмента для решения профессиональных задач*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач



Применяя методы математического анализа, решить дифференциальные уравнения:

1.  $y' + 3y = e^{2x}, y(0) = \frac{4}{5};$

2.  $y' - 2xy = 3x^3 y^3, y(0) = \frac{1}{2}$

3.  $(x + y + 1)dx + (x - y^2 + 3)dy = 0, y(1) = 0;$

4.  $(1 + y^2)dx = xydy, y(2) = 1;$

5.  $y'' + 4y' + 29y = 0$  при  $y(0) = 0, y'(0) = 15.$

6.  $x^2 + y^2 y' = xy y'$  при  $y(3) = 4$

7.  $y^{(5)} - 6y^{(4)} + 9y''' = 0$

8.  $y'' - 4y' + 4y = 0, y(0) = 3, y'(0) = -1$

9.  $y'' = (y')^2, y'(1) = 1, y(1) = 2$

10.  $y'' - 5y' + 6y = 13 \sin 3x$

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**