

试卷代号:2006

座位号

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

经济数学基础12 试题

2021年1月

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						

附表

导数基本公式:

$$(c)' = 0$$

$$(x^a)' = ax^{a-1}$$

$$(a^x)' = a^x \ln a \quad (a > 0 \text{ 且 } a \neq 1)$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a} \quad (a > 0 \text{ 且 } a \neq 1)$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(\cot x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

积分基本公式:

$$\int 0 dx = c$$

$$\int x^a dx = \frac{x^{a+1}}{a+1} + c \quad (a \neq -1)$$

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c \quad (a > 0 \text{ 且 } a \neq 1)$$

$$\int e^x dx = e^x + c$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln |x| + c$$

$$\int \sin x dx = -\cos x + c$$

$$\int \cos x dx = \sin x + c$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \tan x + c$$

$$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx = -\cot x + c$$

得 分	评卷人

三、微积分计算题(每小题 10 分,本题共 20 分)

11. 设 $y = \ln(1 + \sin x)$, 求 y' .

12. 计算不定积分 $\int x \sqrt{2+x^2} dx$.

得 分	评卷人

四、线性代数计算题(每小题 15 分,本题共 30 分)

13. 设 $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 5 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$, 求 $(I+A)^{-1}$.

14. 求非齐次线性方程组 $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$ 的一般解.

得 分	评卷人

五、应用题(本题 20 分)

15. 设生产某种产品 q 个单位时的成本函数为 $C(q) = 100 + 0.25q^2 + 6q$ (万元),

求:(1) $q=10$ 时的总成本、平均成本和边际成本;(2)产量 q 为多少时,平均成本最小?

试卷代号:2006

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

经济数学基础12 试题答案及评分标准

(供参考)

2021年1月

一、单项选择题(每小题3分,本题共15分)

1. D 2. D 3. C 4. B 5. A

二、填空题(每小题3分,本题共15分)

6. -1
7. $y=x-1$
8. 0
9. $(I-B)^{-1}A$
10. $r(A)=r(\bar{A})=n$

三、微积分计算题(每小题10分,本题共20分)

11. 解: $y' = (\ln(1+\sin x))' = \frac{(1+\sin x)'}{1+\sin x} = \frac{\cos x}{1+\sin x}$ 10分
12. 解: $\int x\sqrt{2+x^2} dx = \frac{1}{2} \int \sqrt{2+x^2} d(2+x^2) = \frac{1}{3} (2+x^2)\sqrt{2+x^2} + c$ 10分

四、线性代数计算题(每小题15分,本题共30分)

13. 解: $I+A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 5 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 5 \\ 1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$ 3分
- $$[I+A \quad I] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
- $$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & -5 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -10 & 6 & -5 \\ 0 & 1 & 0 & -5 & 3 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots 12 \text{ 分}$$

因此, $(I+A)^{-1} = \begin{bmatrix} -10 & 6 & -5 \\ -5 & 3 & -3 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$. \dots\dots\dots 15 分

14. 解: 对增广矩阵做初等行变换, 可得

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 8 \\ 2 & 1 & -1 & 7 \\ 1 & -2 & -3 & -4 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 8 \\ 0 & -3 & -3 & -9 \\ 0 & -4 & -4 & -12 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 8 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots 10 \text{ 分}$$

因此, 方程组的一般解为 $\begin{cases} x_1 = x_3 + 2 \\ x_2 = -x_3 + 3 \end{cases}$, 其中 x_3 是自由未知量. \dots\dots\dots 15 分

五、应用题(本题 20 分)

15. 解: (1) 当 $q=10$ 时的总成本为

$$C(10) = 100 + 0.25 \times 10^2 + 6 \times 10 = 185 (\text{万元}),$$

$$\text{平均成本为 } \bar{C}(10) = \frac{C(10)}{10} = 18.5 (\text{万元/单位}),$$

$$\text{边际成本为 } C'(10) = (0.5q + 6) \Big|_{q=10} = 11 (\text{万元/单位}). \quad \dots\dots\dots 10 \text{ 分}$$

$$(2) \text{ 因为 } \bar{C}(q) = \frac{C(q)}{q} = \frac{100}{q} + 0.25q + 6,$$

$$\text{令 } \bar{C}'(q) = -\frac{100}{q^2} + 0.25 = 0, \text{ 解得唯一驻点 } q = 20 (q = -20 \text{ 舍去}).$$

$$\text{又 } \bar{C}''(q) = \frac{200}{q^3} > 0, \text{ 所以 } q = 20 \text{ 是平均成本函数 } \bar{C}(q) \text{ 的极小值点, 也是最小值点.}$$

因此, 当产量 $q=20$ 时, 可使平均成本最小. \dots\dots\dots 20 分