

# 2020학년도 한국산업기술대학교 편입학 수학교사 문제지(25문항)

고사일시	2020. 1. 17(금) 10:00 ~ 11:00		
편입유형	일반편입	지원학과(전공)	
수험번호		성명	

## << 답안 작성 시 유의사항 >>

- 문제지는 총 25문항 7면으로 인쇄되어 있습니다.
- 문제지 및 OMR답안지에 지원학과(전공), 수험번호, 성명을 정확히 표기하여야 합니다.
- OMR답안지에는 컴퓨터용 사인펜만 사용하여야 하며, 답안수정 시 수정테이프 사용이 가능합니다.
- 미 표기 및 잘못 표기한 경우 0점 처리됩니다.
- 오답에 대한 감점은 없습니다.

1. 다음 극한은?

[3점]

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1 - 3x}{x^2}$$

①  $\frac{1}{3}$

②  $-\frac{1}{3}$

③  $\frac{9}{2}$

④  $-\frac{9}{2}$

2.  $f(x) = \int_2^x \sqrt{1+t^3} dt$  일 때,  $(f^{-1})'(0)$ 은?

[3점]

①  $\frac{1}{3}$

②  $\frac{2}{3}$

③  $\frac{1}{2}$

④  $\frac{3}{2}$

3. 다음 정적분의 값은?

[4점]

$$\int_{-2}^2 \left( 3 + \sqrt{4-x^2} + \frac{\tan x}{1+x^2} \right) dx$$

①  $12+2\pi$

②  $12+6\pi$

③  $24+2\pi$

④  $24+6\pi$

4. 두 곡선

$$y = x^3, y = 3x - 2x^2$$

으로 둘러싸인 제 1사분면에 있는 영역을  $y$  축을 중심으로 회전시킬 때 생기는 입체의 부피는? [5점]

①  $\frac{5}{6}\pi$

②  $\frac{3}{5}\pi$

③  $\frac{7}{6}\pi$

④  $\frac{2}{3}\pi$

5. 극곡선  $r_1$ 의 외부와 극곡선  $r_2$ 의 내부에 있는 공통부분의 넓이는? [5점]

$$r_1 = 2, \quad r_2 = 2 + \cos\theta$$

- ①  $4 + \frac{\pi}{2}$                       ②  $4 - \frac{\pi}{2}$   
 ③  $4 + \frac{\pi}{4}$                       ④  $4 - \frac{\pi}{4}$

6. 곡면  $z = xy$  아래와  $xy$  평면에서 두 포물선

$$y = x^2, \quad x = y^2$$

에 의해 유계된 영역  $D$  위에 놓여 있는 입체의 부피는? [5점]

- ①  $\frac{1}{5}$                               ②  $\frac{1}{12}$   
 ③  $\frac{1}{3}$                               ④  $\frac{1}{2}$

7. 벡터  $a = \langle 1, 0, 2 \rangle$  위로 벡터  $b = \langle 2, -1, 4 \rangle$ 의 벡터사영은? [3점]

- ①  $\langle 2, 0, 4 \rangle$                       ②  $\langle -2, 0, -4 \rangle$   
 ③  $\langle 3, 0, 6 \rangle$                       ④  $\langle -3, 0, -6 \rangle$

8. 네 개의 점

$$A(1, 3, 2), B(3, -1, 6), C(5, 2, 0), D(t+1, 6, -4)$$

이 같은 평면에 놓여 있을 때  $t$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{2}$                               ② 1  
 ③ 2                                  ④  $\frac{5}{2}$

9. 곡선  $r(t) = \langle 2t^{3/2}, \cos 4t, \sin 4t \rangle$ 의 길이는?  
(단,  $0 \leq t \leq 1$ 이다.) [4점]

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ① $\frac{121}{27}$ | ② $\frac{122}{27}$ |
| ③ $\frac{124}{27}$ | ④ $\frac{125}{27}$ |

10. 점  $(1, 1, 1)$ 에서 곡선  $r(t) = \langle 1, t, t^2 \rangle$ 의 곡률은?  
[4점]

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| ① $\frac{\sqrt{2}}{5}$ | ② $\frac{2}{\sqrt{5}}$  |
| ③ $\frac{2}{5}$        | ④ $\frac{2}{5\sqrt{5}}$ |

11. 점  $(0, 3, 1)$ 에서 다음 매개변수 곡선의 법평면의 방정식은? [4점]

$$x = \ln t, y = 3t, z = t^3$$

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| ① $x + 3y + 3z = 12$ | ② $-x + 3y + 3z = 12$ |
| ③ $x - 3y + 3z = 12$ | ④ $x + 3y - 3z = 12$  |

12.  $z = \ln(3x + 2y)$ 이고  $x = u \sin v, y = v \cos u$ 일 때,  
 $u = 0, v = \frac{\pi}{2}$ 에서  $\frac{\partial z}{\partial u}$ 의 값은? [4점]

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ① $\frac{2}{\pi}$ | ② $\frac{3}{\pi}$ |
| ③ $\frac{4}{\pi}$ | ④ $\frac{5}{\pi}$ |

13. 점 (2, 1)에서 벡터  $v = \langle 3, 4 \rangle$  방향으로 다음 함수의 방향도함수는? [3점]

$$f(x, y) = x^2 + xy^3$$

- ①  $-\frac{39}{5}$                       ②  $-\frac{31}{5}$   
 ③  $\frac{31}{5}$                          ④  $\frac{39}{5}$

14. 다음 반복적분의 적분순서를 바꾼 것은? [4점]

$$\int_0^2 \int_{y^2}^4 f(x, y) dx dy$$

- ①  $\int_{y^2}^4 \int_0^2 f(x, y) dy dx$   
 ②  $\int_0^4 \int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy dx$   
 ③  $\int_0^4 \int_{\sqrt{x}}^2 f(x, y) dy dx$   
 ④  $\int_0^4 \int_{x^2}^2 f(x, y) dy dx$

15. 다음 반복적분의 값은? [4점]

$$\int_0^{\sqrt{2}} \int_y^{\sqrt{4-y^2}} e^{-x^2-y^2} dx dy$$

- ①  $\frac{\pi}{8}(1-e^{-2})$               ②  $\frac{\pi}{8}(1+e^{-2})$   
 ③  $\frac{\pi}{8}(1+e^{-4})$               ④  $\frac{\pi}{8}(1-e^{-4})$

16. 다음 미분방정식

$$(x^2 + 2xy + ky^2)dx + (x^2 + 2xy - 1)dy = 0$$

이 완전 미분방정식이 되게 하는  $k$ 의 값은? [3점]

- ① 1                                ② 2  
 ③ 3                                ④ 4

17. 미분방정식

$$y' - y = e^t y^2, \quad y(0) = 1$$

의 해가  $y(t)$ 일 때,  $y(\ln 2)$ 의 값은? [4점]

- ① 2                      ② -2
- ③ 4                      ④ -4

18. 미분방정식

$$y'(t) + \frac{1}{1+t}y(t) = \frac{\ln t}{1+t}, \quad y(1) = \frac{3}{2}$$

의 해가  $y(t)$ 일 때,  $y(e)$ 의 값은? (단,  $t > 0$ ) [4점]

- ①  $\frac{2}{e+1}$                   ②  $\frac{4}{e+1}$
- ③  $\frac{e}{e+1}$                   ④  $\frac{2e}{e+1}$

19.  $y_1(x) = \frac{\sin x}{\sqrt{x}}$ 가 미분방정식

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - \frac{1}{4}(1-4x^2)y = 0$$

의 해일 때,  $y_1(x)$ 와 일차독립인 해  $y_2(x)$ 는?

(단,  $0 < x < \pi/2$ ) [5점]

- ①  $x \cos x$                   ②  $\frac{\cos x}{\sqrt{x}}$
- ③  $\frac{\cos x}{x}$                       ④  $\sqrt{x} \cos x$

20. 코시-오일러방정식

$$x^2 y'' + 3x y' + 5y = 0$$

의 일반해가 임의의 상수  $A, B$ 에 대하여

$$y = x^m [A \cos(f(x)) + B \sin(f(x))]$$

일 때,  $m + f(e)$ 의 값은? (단,  $x > 0$ ) [4점]

- ① -2                      ② -1
- ③ 2                      ④ 1

2020학년도 한국산업기술대학교 편입학 수학과사 문제지

21.  $y_1 = e^{-2x} \cos x$ ,  $y_2 = e^{-2x} \sin x$ 가 2계 상수계수  
상미분방정식  
$$y'' + ay' + by = 0$$
  
의 해일 때,  $a+b$ 의 값은? [4점]
- ① 1                                  ② 5  
③ 9                                  ④ 13

22. 다음 함수  $g(t)$ 를 단위 계단함수  $u(t)$ 를 이용하여  
나타낸 것은? [3점]

$$g(t) = \begin{cases} 2, & 0 \leq t < 1 \\ 0, & 1 \leq t < 2 \\ 3, & t \geq 2 \end{cases}$$

(단,  $u(t-a) = \begin{cases} 0, & 0 \leq t < a \\ 1, & t \geq a \end{cases}$  이다.)

- ①  $g(t) = 2u(t-1) - 3u(t-2)$   
②  $g(t) = 2u(t-1) + 3u(t-2)$   
③  $g(t) = 2 - 2u(t-1) + 3u(t-2)$   
④  $g(t) = 2 + 2u(t-1) - 3u(t-2)$

23. 라플라스 변환을 이용하여 다음 적분값을 구하면? [5점]

$$\int_0^{\infty} t \cos(2t) e^{-3t} dt$$

- ①  $\frac{5}{144}$                               ②  $\frac{5}{13}$   
③  $\frac{5}{169}$                               ④  $\frac{5}{12}$

24.  $f(t) = \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{4e^{-\pi s}}{1+s^2}\right\}$ 일 때,  $f\left(\frac{3\pi}{2}\right)$ 의 값은? [4점]

(단,  $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$ 는  $F(s)$ 의 라플라스 역변환이다.)

- ① 1                                      ② 2  
③ 3                                      ④ 4

25. 라플라스 변환을 이용하여 다음 적분방정식의 해를 구하면? [5점]

$$y'(t) + \int_0^t y(t-u) e^{-2u} du = 1, \quad y(0) = 1$$

- ①  $y(t) = 2 - e^{-t}$       ②  $y(t) = 2 + e^{-t}$   
③  $y(t) = 2 + te^t + e^{-t}$       ④  $y(t) = 2 - e^t + te^{-t}$