

1과목 : 항공역학

1. 공기의 점성 계수에는 Poise 라는 단위를 쓴다. 1 Poise의 단위는?

- ① 1 dyne · sec<sup>-1</sup> · cm
- ② 1 dyne · sec<sup>2</sup> · cm<sup>-2</sup>
- ③ 1 dyne · sec<sup>2</sup> · cm<sup>-1</sup>
- ④ 1 dyne · sec · cm<sup>-2</sup>

2. 비행기의 날개와 꼬리날개(Tail)를 생각할 때 세로 안정성의 관계식은 다음과 같이 표시된다.

$$\frac{dC_{MC} \cdot \alpha}{d\alpha} = \frac{dC_L}{d\alpha} \cdot \frac{X}{C} - \left(1 - \frac{d\epsilon}{d\alpha}\right) \frac{dC_{Lt}}{d\alpha} \cdot \frac{\ell}{C} \cdot \frac{S_t}{S} \cdot \frac{q_t}{q}$$

위식에 대한 설명에서 가장 올바른 것은?

- ① X/C는 날개의 a,c와 비행기의 c,g 사이의 위치이며 항상 (+)의 값을 갖는다.
- ② q<sub>t</sub>/q는 tail coefficient 이며 S<sub>t</sub>/S는 tail volume factor 이다.
- ③ dC<sub>MC</sub> · g dα = 0 일때 c,g 의 위치를 Basic Neutral Point 라 한다.
- ④ dε/dα는 down-wash의 영향을 나타내며 (-)의 값을 갖는다.

3. 직사각형 날개에서 실속이 제일 처음 일어나는 부분은?

- ① 날개 뿌리 부분
- ② 날개끝 부분
- ③ 스패의 1/4 되는 부분
- ④ 날개의 전부분

4. 유도항력(Induced Drag)에 대한 설명 내용으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 날개스팬(Span)이 커지면 감소한다.
- ② 시위(Chord)가 커지면 증가한다.
- ③ 가로세로비(Aspect Ratio)가 커지면 증가한다.
- ④ 날개면적(S)이 커지면 증가한다.

5. 폭이 3m, 길이가 2m 인 미끈한 평판이 50m/sec의 흐름속에 놓여 있을 때 앞전에서 부터 1m 뒷쪽의 경계층의 두께 δ 는? (단, 동점성계수 ν = 1.5 × 10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/sec이며, 경계층의 두께의 식은 층류의 L.Prandtl 식을 이용할 것)

- ① 0.28cm
- ② 0.52cm
- ③ 0.63cm
- ④ 0.73cm

6. 수평 비행하는 항공기의 필요마력을 P<sub>t</sub> 이라 하고 동일한 받음각으로 이 항공기가 선회경사각 θ 로 수평 정상선회 비행을 하는 경우 소요되는 필요마력을 P<sub>t</sub>라 하고 하면 P<sub>t</sub>/P<sub>t</sub>의 값은 어느 것인가?

- ①  $\frac{P_t}{P_t} = (\cos \theta)^{\frac{3}{2}}$
- ②  $\frac{P_t}{P_t} = (\cos \theta)^{\frac{2}{3}}$
- ③  $\frac{P_t}{P_t} = \left(\frac{1}{\cos \theta}\right)^{\frac{3}{2}}$
- ④  $\frac{P_t}{P_t} = \left(\frac{1}{\cos \theta}\right)^{\frac{2}{3}}$

7. 프로펠러 비행기가 항속거리(Range)를 최대로 하기 위한 비행조건은?

- ① 필요마력을 최소로 한다.
- ② 양항비를 최대로 한다.
- ③ 추력을 최대로 한다.
- ④ 양항비를 최소로 한다.

8. 수평비행 중에 돌풍을 받아 비행기의 기수가 올라갔다. 그러나 안정한 비행기는 원위치로 되돌아 오려는 모멘트가 작용한다. 이같은 작용은 무엇에 의해서 생기는가?

- ① 날개에 작용하는 양력의 변화에 의한 모멘트
- ② 수직꼬리날개(vertical tail)에 의한 비행기 중심에서의 모멘트
- ③ 수평꼬리날개에 의한 비행기 중심에서의 모멘트
- ④ 날개에 작용하는 항력의 변화에 의한 모멘트

9. 날개의 앞전에서 풍압중심까지 거리를 Cp라 하고, 그때의 양력계수를 C<sub>L</sub>이라 하면, 앞전 돌레의 모멘트 계수 C<sub>mo</sub>의 표현 수식으로 가장 올바른 것은?

- ① C<sub>L</sub> × 1/Cp
- ② Cp × 1/C<sub>L</sub>
- ③ C<sub>L</sub><sup>2</sup> × Cp
- ④ C<sub>L</sub> × Cp

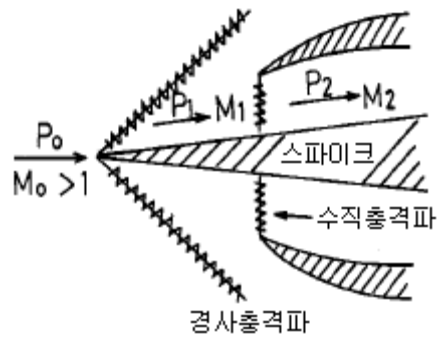
10. 이상유체(ideal fluid) 흐름에서 비회전(irrotation)인 경우 이차원 흐름에 대한 stream function(ψ), velocity potential(φ) 및 속도(u, v)의 관계는 다음과 같이 나타낼 수 있다. 가장 올바른 것은?

- ①  $u = -\frac{\partial \phi}{\partial x}, v = -\frac{\partial \psi}{\partial x}$
- ②  $u = \frac{\partial \phi}{\partial y}, v = \frac{\partial \psi}{\partial y}$
- ③  $\frac{\partial \phi}{\partial x} = \frac{\partial \psi}{\partial y}, \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial \psi}{\partial x}$
- ④  $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$

11. 대기온도가 20℃ 일 때 공기 (r = 1.4)중의 음속은? (단, 공기의 기체상수 R = 29.27 m<sup>2</sup>/° K 이다.)

- ① 340 m/sec
- ② 343 m/sec
- ③ 345 m/sec
- ④ 347 m/sec

12. 스파이크형의 엔진흡입구에서 그림과 같이 충격파가 형성되어 공기흐름이 지나고 있다. 다음의 설명 중에서 맞는 것은?



- ① Mo < M1 < M2
- ② P1 > P2
- ③ P2 > P1 > P0
- ④ Mo < M1

13. 공기는 그 유속이 저속 일 때 압축성을 무시할 수 있다. 이러한 공기는 다음의 어떤 성질을 무시할 수 있는가?

- ① 온도의 변화
- ② 압력의 변화

- ③ 밀도의 변화      ④ 음속의 변화

14. 항공기가 착륙할 때 활주거리가 단축되는 것은?

- ① 바람이 앞에서 불때      ② 바람이 뒤에서 불때
- ③ 바람이 옆에서 불때      ④ 바람이 위에서 불때

15. 헬리콥터가 속도 V로 수직 상승할 때 추력을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, 주회전날개의 회전면에 의해 가속되는 유도속도는  $\Delta v$  이다.)

- ①  $T = \rho A \Delta v (V + \Delta v/2)$
- ②  $T = \rho A \Delta v (V + \Delta v)$
- ③  $T = 2\rho A \Delta v (V + \Delta v/2)$
- ④  $T = 2\rho A \Delta v (V + \Delta v)$

16. 항공기의 자기무게(empty weight)에 포함되지 않는 것은?

- ① 승무원 무게      ② 동력장치무게
- ③ 고정 밸러스트(ballast)무게      ④ 배출불능 유탄유 무게

17. 만약 항공기의 전방 무게중심(C.G) 한계 계산에서 무게 중심(C.G)가 전방 무게중심(C.G) 한계를 1m 벗어난 전방에 있다면, 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 항공기의 미부에 무게를 증가 시켜야 한다.
- ② 만약 항공기 전체의 무게가 1000kg라면 1000m-kg의 모멘트가 발생되는 꼴이다.
- ③ 항공기 앞쪽이 원래보다 무거워진다는 의미이다.
- ④ 전방 무게중심(C.G) 한계를 벗어난 경우 항공기 구조물의 형상을 바꾸어야 한다.

18. 다음 설명중 가장 올바른 내용은 어느 것인가?

- ① 양의 동적안정이면 양의 정적안정이다.
- ② 양의 정적안정이면 양의 동적안정이다.
- ③ 음의 동적안정(동적 불안정)이면 양의 정적안정이다.
- ④ 가, 나, 다 모두 옳지 않다.

19. 후퇴형 33날개에 대한 설명 내용으로 가장 올바른 것은?

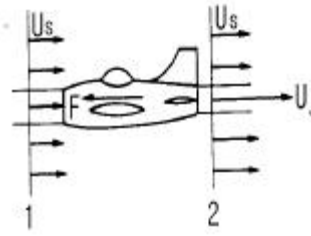
- ① 직사각형 날개에 비해 wing tip stall이 덜 발생한다
- ② 직사각형 날개에 비해 임계 마하수가 높다.
- ③ 직사각형 날개에 비해 플랩의 효과가 크다.
- ④ 직사각형 날개에 비해 항공기의 속도가 증가함에 따라 충격파의 발생이 빠르다.

20. 항공기의 무게, 날개의 면적, 운항고도가 일정할 경우, 최대 양력 계수( $C_{L\ max}$ )가 4배인 날개를 사용하면, 실속속도는 어떻게 변화하겠는가?

- ① 1/4배 감소      ② 1/2배 감소
- ③ 2배 증가      ④ 4배 증가

2과목 : 항공기동력장치

21. 대기중을  $U_s$ [m/s]속도로서 수평비행하는 제트기가 2에서 분출가스 속도가  $U_j$ [m/s]일 때, 추력 Fkg은 얼마인가? (단,  $G_a$ 는 제트기관내를 흐르는 공기유량[kg/s]이며, 연료유량은 공기유량 보다 아주 적다.)



①  $F = \frac{G_a}{2g}(U_j - U_s)$

②  $F = \frac{G_a}{g}(U_j - U_s)$

③  $F = \frac{G_a}{2g}(U_s - U_j)$

④  $F = \frac{2g}{G_a}(U_j - U_s)$

22. 항공기 왕복 엔진에서 Choked bore를 사용하는 주 목적은?

- ① 연소가스가 압축링을 지나가는 것을 방지
- ② 정상작동 온도에서 똑바로 내경을 유지
- ③ 과도한 실린더 벽 마모를 방지
- ④ 오일이 실린더 헤드로 들어오는 것을 방지

23. 정속 프로펠러(Constant speed propeller)에서 작동되는 Pilot valve는 무엇에 의해서 제어되는가?

- ① Booster pump의 Oil압력에 의해서
- ② Flyweight의 원심력에 의해서
- ③ Booster pump relief valve에 의해서
- ④ 자동제어가 안되며, 수동으로

24. De-Laval 노즐에서 초음속을 낼 수 있는 곳은?

- ① 수축부분
- ② 노즐 목(nozzle throat)
- ③ 확산부분
- ④ 경우에 따라 수축 또는 확산 부분

25. 엔진이 노킹(knocking)을 일으키면 여러가지 현상이 나타나지만 엔진의 작동에 직접 영향이 있는 현상은?

- ① 흡입효율이 나빠진다.
- ② 연료 소비량이 증대한다.
- ③ 회전속도가 증가한다.
- ④ 실린더 온도가 상승한다.

26. 프로펠러의 직경을 D,회전수를 n,공기밀도를  $\rho$ , 추력계수를  $C_T$ 라 하면 프로펠러의 추력 T는 어떻게 표시되는가?

- ①  $T = C_T \rho n D^2$       ②  $T = C_T \rho n^2 D^4$
- ③  $T = C_T \rho n^2 D^2$       ④  $T = C_T \rho n^2 D^6$

27. 충동 터빈(impulse turbine)에서 압력강하에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?

- ① 정익(stator)에서 일어난다.
- ② 동익(rotor)에서 일어난다.

- ③ 정익 및 동익에서 일어난다.
- ④ 정익 및 동익에서 번갈아 가며 주기적으로 일어난다.

28. 9기통 성형 기관의 밸브 캠링(cam ring)위에 4개의 캠로브(cam lobe)가 있다. 캠의 회전속도와 방향에 대하여 가장 올바른 것은?

- ① 크랭크축 회전속도의 1/8속도, 같은방향
- ② 크랭크축 회전속도의 1/8속도, 반대방향
- ③ 크랭크축 회전속도의 9/8속도, 같은방향
- ④ 크랭크축 회전속도의 9/8속도, 반대방향

29. 열효율과 연료소비율의 관계를 가장 올바르게 설명한 것은? (단, 발열량은 일정하다.)

- ① 열효율은 연료소비율의 제곱에 비례한다.
- ② 열효율은 연료소비율의 제곱에 반비례한다.
- ③ 열효율과 연료소비율은 반비례한다.
- ④ 열효율은 연료소비율에 비례한다.

30. C.F.R 기관이란?

- ① 시계 비행용의 소형항공기에 장비하는 기관이다.
- ② 연료의 발열량을 측정하는 기관이다.
- ③ 연료의 내폭성을 시험하는 기관이다.
- ④ 글라이더용 기관이다.

31. 지압선도에 표시되는 넓이는 무엇을 나타내는가?

- ① 압력
- ② 배기량
- ③ 일
- ④ 힘

32. 가스터빈 기관의 연료계통을 작업후 연료계통의 누설검사(LEAK CHECK)를 위해 실시하는 기관작동 점검방법의 명칭은?

- ① 드라이 모터링(DRY MOTORING)
- ② 웨트 모터링(WET MOTORING)
- ③ 아이들 작동(IDLE)
- ④ 엔진 추력 100% 까지 작동

33. 어떤 왕복기관중에서 배기밸브스템(exhaust valve stem) 내부에 금속 나트륨(metallic sodium)을 사용하는 경우가 있는데 주 목적은 무엇인가?

- ① 진동감소
- ② 중량감소
- ③ 냉각촉진
- ④ 충격방지

34. 물질의 열역학적 성질 중 강도성 성질(Intensive Property)은 어느 것인가?

- ① 질량
- ② 무게
- ③ 압력
- ④ 체적

35. 프로펠러의 효율을 설명한 내용으로 가장 올바른 것은?

- ① 프로펠러가 행한 유효일과 엔진에서 얻은 전체 출력과의 비
- ② 프로펠러의 축마력과 추력마력의 비
- ③ 프로펠러에 입력된 제동마력과 비행기에 사용된 축 마력의 비
- ④ 프로펠러의 기하피치와 유효피치의 비

36. 가스터빈 기관의 연료조절장치(F.C.U)에 영향을 미치는

요소로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 압축기 출구온도
- ② 회전수 (rpm)
- ③ 압축기 출구압력
- ④ 항공기 속도

37. 프론니 브레이크(Prony Brake)에 의한 제동마력의 계산식은? (단, P=작용력(kg), R=아암의 길이(m), n=회전수(rpm), Ne=제동마력)

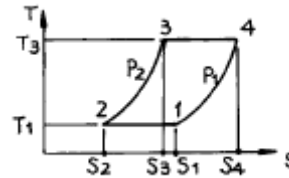
①  $Ne = \frac{2\pi PRn}{75 \times 60 \times 2}$       ②  $Ne = \frac{\pi PRn}{60 \times 75}$

③  $Ne = \frac{2\pi PRn}{75}$       ④  $Ne = \frac{2\pi PRn}{60 \times 75}$

38. throttle valve를 완전히 열었을 때 기화기를 통과하는 공기의 양은 다음 중 무엇이 제한하는가?

- ① throttle butterfly valve
- ② venturi
- ③ air screen
- ④ discharge nozzle

39. 그림은 어느 사이클의 T-S선도인가?



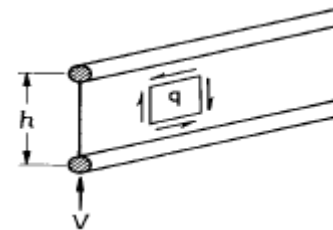
- ① BRAYTON사이클
- ② STIRING사이클
- ③ ERICSSON사이클
- ④ JOUIE사이클

40. 내부 에너지= 30Kcal, 압력= 4기압, 체적= 2m³인 계의 엔탈피는 얼마인가?

- ① 193.6Kcal
- ② 325.2Kcal
- ③ 223.6Kcal
- ④ 282.7Kcal

3과목 : 항공기구조

41. flange가 굽힘모멘트를 전담한다고 가정하면 WEB의 전단 흐름 q는 얼마인가?



- ① q = 0
- ② q = v
- ③ q=v/2h
- ④ q=v/h

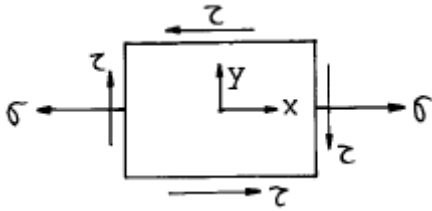
42. 감항류"A"류에 속하는 항공기의 설계제한 하중계수(load factor)는 얼마인가?

- ① 1
- ② 2.5
- ③ 4.4
- ④ 6.0

43. 고성능항공기의 날개 앞쪽부분(leading edge)에 장착되어 움직이는 Airfoil인 날개슬랫(wing slat)은 주로 어떠한 기능을 하는 것인가?

- ① 실속속도를 감소시킨다.
- ② 속도제동기(speed brake)역할을 한다.
- ③ 이륙속도를 증가시켜 준다.
- ④ 날개 뒷부분(trailing edge)의 flap을 대신해준다.

44. 그림과 같은 평면요소에  $\sigma = 12000 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\tau = 4000 \text{ kg/cm}^2$  가 작용하고 있다. 이때 이요소에 존재하는 최대 주응력은 대략 얼마 정도인가?



- ① 1220  $\text{kg/cm}^2$
- ② 13210  $\text{kg/cm}^2$
- ③ 2440  $\text{kg/cm}^2$
- ④ 3660  $\text{kg/cm}^2$

45. x, y 평면 응력 상태에서 수직응력을 각각  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ , 전단응력을  $\tau_{xy}$ , 물체력(Body force)을 각각 X, Y라 하면 재료내 임의의 점에 있어서의 미소부분에 대하여 x축 방향의 힘의 평형 방정식은 어느 것인가?

①  $\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_x}{\partial y} + X = 0$

②  $\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + Y = 0$

③  $\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial x} + Y = 0$

④  $\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + X = 0$

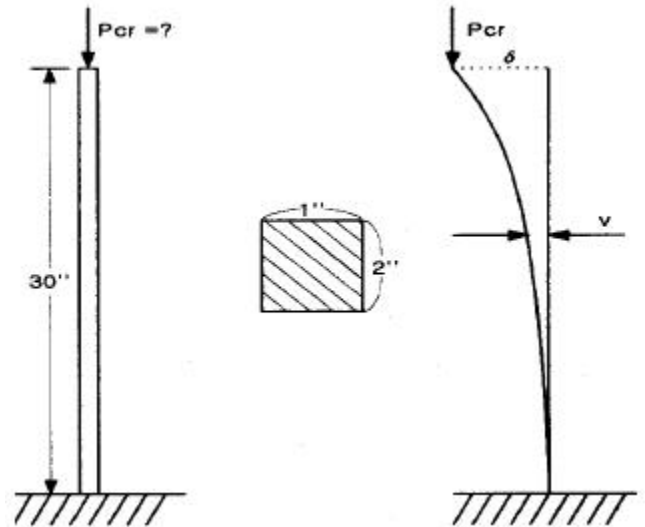
46. 1차 조종면의 앞전(leading edge)에 counter weight를 부착하여 정적안정을 유지시켜 주는 가장 큰 이유는?

- ① 지상에서 비행조종 장치가 구조적으로 안전하게 하기 위하여
- ② 비행조종면의 tab을 제거시키기 위해
- ③ 비행조종면의 진동(flutter)의 가능성을 배제시키기 위해
- ④ 조종장치의 Rigging을 간편하게 하기 위해

47. 재료 단면의 도심주축에 대한 설명 내용으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 도심을 지나는 한쌍의 직교축이다.
- ② 어떤 단면이든지 간에 반드시 한쌍의 도심 주축을 갖는다.
- ③ 이축에 대한 관성 상승 모멘트(product moment of inertia)는 최대 혹은 최소치를 갖는다.
- ④ 단면의 대칭축은 반드시 도심주축의 하나이다.

48. 다음 기둥의 좌굴에 대한 임계하중은 대략 얼마인가? (단,  $E=30 \times 10^6 \text{ psi}$ 임.)



- ① 13,740lb
- ② 34,920lb
- ③ 54,830lb
- ④ 109,710lb

49. 그림이 나타내는 페일세이프구조( failsafe structure) 형식은?

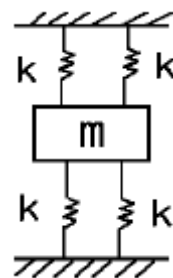


- ① 다경로 하중구조
- ② 이중구조
- ③ 대치구조
- ④ 하중경감구조

50. 섬유보강 플라스틱 복합재료의 장점이 아닌 것은?

- ① 무게가 가벼워서 항공기 등의 경량 구조에 적합하다.
- ② 고성능 재료로 만들기 때문에 단가가 저렴하다.
- ③ 무게에 비해 강도, 강성이 우수하다.
- ④ 적층 배열을 변화시켜 목적에 따라 설계를 수행할 수 있다.

51. 질량이 150kg인 모터가 각각 120kN/m의 스프링상수를 가지는 4개의 스프링으로 지지되어 있을 때, 공진의 진동수는 약 얼마 정도인가?



- ① 270 rpm
- ② 380 rpm
- ③ 440 rpm
- ④ 540 rpm

52. 판에 있어서의 에어리스 스트레스 함수(Airy's stress function)  $\phi$ 가  $\phi = 3x^2y + 2x^2y^2 + xy + 6$  으로 주어졌다.  $x=2$ ,  $y=3$ 인 점에 있어서의 x방향 응력  $\sigma_x$ 는?

- ① 4
- ② 8
- ③ 12
- ④ 16

53. 기둥의 임계하중  $P_{cr}$ 에 대한 설명 내용으로 가장 관계가 먼



67. 전기 저항식 온도계에서 온도 탐지부위의 저항을 감소시키면 온도계의 지시는 어떻게 되는가?

- ① 낮게 지시한다.      ② 높게 지시한다.
- ③ 변화가 없다.      ④ 주위 여건에 따라 다르다.

68. 대형 항공기의 Equipment Cooling System에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① Equipment cooling System은 Electric Power만 공급되면 항상 작동되어야 한다.
- ② 비행시 Cooling Fan이 고장나면, 차압을 이용하여 Cooling 할 수 있다.
- ③ Ground Exhaust Valve는 비행 중 Smoke가 감지되면 열려 Cooling Air를 외부로 배출한다.
- ④ 지상에서 외부온도가 일정온도 이상이면 Ground Exhaust Valve가 Open되어 뜨거워진 Cooling Air를 외부로 배출한다.

69. 자이로 계기들의 자유도에 관한 설명으로 가장 올바른 것은?

- ① 정침의(Direction Gyro)-자유도 3, 선회계-자유도 3
- ② 인공수평의-자유도 2, 선회계- 자유도 3
- ③ 선회계-자유도 2, 인공수평의(Gyro Horizon)-자유도3
- ④ 정침의-자유도 2, 선회계-자유도 2

70. 수정대기속도(Calibrated Air Speed, CAS)에 공기의 압축성 효과와 고도변화에 따른 밀도수정을 하면?

- ① 등가대기속도(Equivalent Air Speed, EAS)
- ② 지시대기속도(Indicated Air Speed, IAS)
- ③ 진대기속도(True Air Speed, TAS)
- ④ 수정대기속도 그대로

71. 가동코일(coil)형 계기로 교류전압과 전류를 측정하고자 할 때 필요한 것은?

- ① 배율기                      ② 정류기
- ③ 변류기                      ④ 분류기

72. FMS(Flight Management System)의 주요기능에 포함되지 않는 것은?

- ① 조종사 작업부담감소      ② 비행 안전성 향상
- ③ 연료 절감                      ④ 자동착륙

73. 직류 전동기에서 보상 권선을 사용하는 주 목적은?

- ① 회전수를 일정하게 유지하기 위하여
- ② 속도 제어를 하기 위하여
- ③ 전기자 반작용을 감소하기 위하여
- ④ 토크를 증가시키기 위하여

74. 고도설정방식 중에서 진고도(true altitude)를 지시하는 것은?

- ① QNE                              ② QFE
- ③ QNH                              ④ QFH

75. 여압밸브(outflow valve)의 설치 목적은?

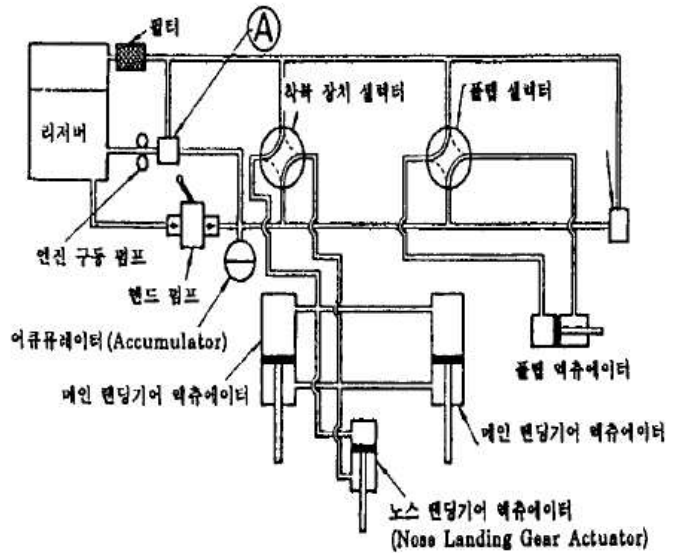
- ① 항공기 외부의 공기를 내부로 들여 보내서 객실압력을 제어하기 위하여
- ② 객실내의 공기압력을 제어하기 위하여

- ③ 객실내의 공기온도를 제어하기 위하여
- ④ 객실내의 공기압력과 온도를 제어하기 위하여

76. 최근 항공기에 탑재되어 항공기와 산악 또는 지면과의 충돌 사고를 방지하는 장치는?

- ① WEATHER RADAR              ② INS
- ③ GPWS                              ④ RADIO ALTIMETER

77. 다음 항공기 유압회로에서 펌프의 이름은?



- ① 선택 밸브                      ② 언로-딩 밸브
- ③ 릴리프 밸브                  ④ 체크 밸브

78. 조종실 음성기록장치(cockpit voice recorder)에 기록되는 데이터와 가장 관계가 먼 것은?

- ① 무선에 따른 항공기내에서 송.수신하는 음성통신(관제 교신)
- ② 조종실내 승무원의 음성통신(승무원의 대화)
- ③ 객실 승무원의 음성통신(객실 승무원의 대화)
- ④ 헤드셋(Headset) 또는 스피커로 전해지는 음성(항행안전 시스템 또는 계기확률시스템에 사용되는 마커음)

79. 교류발전기의 주파수는 60 Hz이고, 회전수가 매분 1800회 일 때 이 발전기의 극수는?

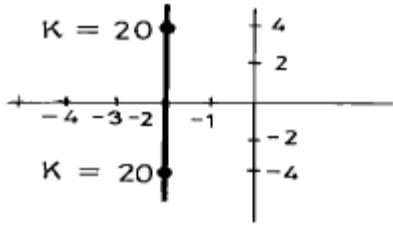
- ① 2                                      ② 4
- ③ 8                                      ④ 12

80. 교류의 주파수가 증가하면 가장 크게 증가하는 값은?

- ① 인덕턴스                      ② 캐패시턴스
- ③ 임피던스                      ④ 레지스턴스

5과목 : 항공제어공학

81. 그림은 특성방정식의 근궤적을 나타낸 것이다. 특성방정식을 가장 올바르게 표현한 식은?

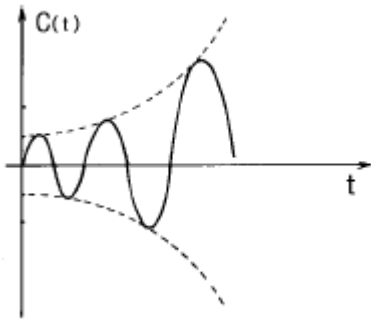


- ①  $S(S+4)+K=0$
- ②  $(S+4)+KS=0$
- ③  $S+K(S+4)=0$
- ④  $KS(S+4)=0$

82. 전달함수가  $K/s(s^2+3s+16)=0$  시스템의 단위피드백 제어계를 구성하였다. 이 시스템의 근궤적이 허수축을 교차하는 절편값과 이 때의 제어 이득값 K 는?

- ① 절편= $\pm j 3$ ,  $K=16$
- ② 절편= $\pm j 4$ ,  $K=48$
- ③ 절편= $\pm j 5$ ,  $K=24$
- ④ 절편= $\pm j 6$ ,  $K=56$

83. 그림과 같은 특성 방정식의 근위치는 좌표계의 어떤 평면상에 있으며 제동비(DAMPING RATIO) $\delta$  값은 어떤상태인가?



- ①  $Re, \delta < 1$  인 경우
- ②  $Re, \delta = 0$  인 경우
- ③  $Re, \delta \leq 1$  인 경우
- ④  $Re, \delta > 1$  인 경우

84. 항공기의 세로안정성은  $dC_m/d\alpha$  로 판단한다. 만약  $dC_m/d\alpha$  의 절대값이 증가하면 항공기의 운동특성에는 어떤 영향을 미치는가?

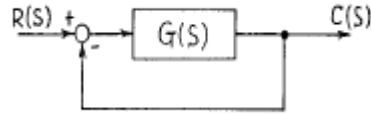
- ① 장주기 운동의 감쇄율
- ② 장주기 운동의 고유진동수
- ③ 단주기 운동의 감쇄율
- ④ 단주기 운동의 고유진동수

85. 항공기에 적용한 어떤 제어계의 특성방정식이

$S(S+4)(S+6)+K=0$  일 때 이 항공기가 안정될 K값의 조건을 가장 정확하게 정하면?

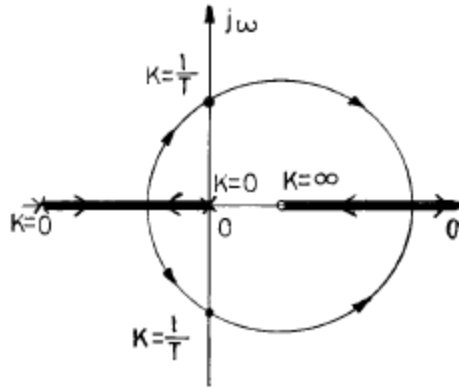
- ①  $K < 240$
- ②  $K = 240$
- ③  $0 > K$
- ④  $240 > K > 0$

86. 그림의 블록선도(Block)에서의 전달함수를 구하면?



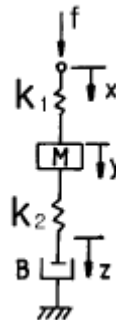
- ①  $1+G(S)/G(S)$
- ②  $G(S)$
- ③  $1+G(S)$
- ④  $G(S)/1+G(S)$

87. 그림과 같은 근궤적을 가장 올바르게 판단한 것은?



- ① 이득이  $1/T$ 보다 커야 안정하다.
- ② 최소 위상계(minimum phase system)가 아니다.
- ③ 한개의 미분요소를 포함하고 있다.
- ④ 원의 반지름은  $1/T$ 이다.

88. 그림의 기계요소의 결합방식을 가장 올바르게 설명한 것은?



- ①  $k_2$ , B와 병렬,  $k_1$ 과 M는 직렬연결
- ②  $k_1$ , M,  $k_2$ , B는 서로 병렬연결
- ③ 서로 직렬연결된 M,  $k_2$  와 B 및  $k_1$ 은 병렬연결
- ④  $k_1$ , M,  $k_2$ , B는 서로 직렬연결

89. Cycling을 일으키는 제어는?

- ① 비례제어
- ② 적분제어
- ③ ON-OFF제어
- ④ 비례적분제어

90. 항공기의 롤(roll) 운동특성을 스프링-질량-감쇄기에 비유할 때 빠진 요소는?

- ① 스프링
- ② 질량
- ③ 감쇄기
- ④ 빠진 요소 없음

91. 모든 초기조건이 0 이고 단위임펄스  $f(t)=u_1(t)$ 를 계에 가할 때 다음 식에 의해 나타내지는 계의 응답은? (단,  $D=d/dt$ 이다.)

$$(D^2+5D+6)y(t) = 3(D+4)f(t)$$

- ①  $y(t)=6e^{-2t}-3e^{-3t}$
- ②  $y(t)=4e^{-2t}-3e^{-3t}$
- ③  $y(t)=6e^{-2t}-2e^{-3t}$
- ④  $y(t)=3e^{-2t}-6e^{-3t}$

92. 회전운동계에서 질량 M에 대응되는 양은?

- ① 회전력 T
- ② 각속도  $\omega$  (오메가)
- ③ 관성모멘트 J
- ④ 각 변위량 Q

93. 라플라스 변환의 값이  $1/S^2$ 이 되는 함수는 어느 것인가?

- ① 단위포물선함수(unit parabolic function)
- ② 단위램프함수(unit ramp function)
- ③ 단위계단함수(unit step function)
- ④ 단위임펄스함수(unit impulse function)

94. 그림과 같은 상태방정식으로 주어지는 계의 과도응답 특성은 어떠한가?

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

- ① 발산진동
- ② 감쇠진동
- ③ 순수발산
- ④ 순수감쇄

95. 힘  $f(t)$ 의 입력에 의하여 움직이는 질량 M의 물체좌표를 출력  $y(t)$ 라 할 때 가한 힘에 대한 전달함수는?

- ①  $MS^2$
- ②  $1/MS^2$
- ③  $1/MS$
- ④ MS

96. 어떤 항공기의 종적운동 방정식의 4차 방정식의 인수분해 형태가  $(S^2+2S+4)(S^2+6S+25) = 0$ 일 때 장주기 종적진동(Phugoid mode)의 주파수와 감쇠계수  $\zeta_p$ 는?

- ①  $\omega_{np} = \sqrt{3}, \zeta_p = 1$
- ②  $\omega_{np} = -1, \zeta_p = 3$
- ③  $\omega_{np} = 2, \zeta_p = 0.5$
- ④  $\omega_{np} = 5, \zeta_p = 0.6$

97. 개루프 전달함수에 극점을 추가할 경우, 추가된 극점이 시스템에 주는 영향이 아닌 것은?

- ① 시스템을 보다 안정하게 만든다.
- ② 근궤적을 복소평면에서 우측으로 당긴다.
- ③ 시스템의 상대적 안정도를 낮춘다.
- ④ 시스템 반응의 정착시간을 느리게 한다.

98. 어떤 계의 특성방정식 근이 다음과 같다. 이 계가 평형상태에서 벗어났을 때의 반응은 어떠한가? (단,  $j = -1$ )

$$S_1 = -3, S_{2,3} = 0.3 \pm j\sqrt{7}$$

- ① 순수감쇄
- ② 순수발산
- ③ 발산진동
- ④ 감쇄진동

99. 자동제어계의 응답이 지수함수적으로 감소하려면 특성방정식의 근은 어느 것인가?

- ① 부의 실근
- ② 정의 실근
- ③ 공액복소근
- ④ 공액허근

100. 근궤적의 점근선과 실수축이 이루는 각도와 교점을 구할 때 상관없는 인자는?

- ① 영점의 갯수
- ② 극점의 갯수
- ③ 개루프 극점의 총합
- ④ 폴극의 갯수

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	①	③	①	③	②	③	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	③	③	①	④	①	④	①	②	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	②	③	④	②	①	②	③	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	③	③	②	④	④	②	③	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	①	②	④	③	③	③	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	④	②	②	③	②	①	②	②	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	①	④	④	①	④	①	③	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	④	③	③	②	③	②	③	②	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	②	①	④	④	④	②	③	③	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	③	②	④	②	③	①	④	①	④