

<e-MU 전공심화 항공비행역학 졸업시험 예상문제>

1. 표준대기 해면고도에서의 대기압(p_o)을 표현한 것 중 옳지 않는 것은?

- ① $p_o = 10 \text{ atm}$
- ② $p_o = 101,325 \text{ Pa}$
- ③ $p_o = 760 \text{ mmHg}$
- ④ $p_o = 29.92 \text{ In Hg}$

정답: ① 해면고도 대기압은 $p_o = 1 \text{ atm} = 101,325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 29.92 \text{ In Hg}$ 이다.

2. 표준대기 해면고도에서의 대기 밀도(ρ_o)를 바르게 정의한 것은?

- ① $\rho_o = 0.125 \text{ kg/m}^3$
- ② $\rho_o = 101.3 \text{ kg/m}^3$
- ③ $\rho_o = 1.225 \text{ kg/m}^3$
- ④ $\rho_o = 9.8 \text{ kg/m}^3$

정답: ③ 해면고도 대기 밀도는 $\rho_o = 1.225 \text{ kg/m}^3$ 이다.

3. 표준대기 해면고도에서의 대기 온도(T_o)를 바르게 정의한 것은?

- ① $T_o = 0 \text{ K}$
- ② $T_o = 15 \text{ K}$
- ③ $T_o = 273 \text{ K}$
- ④ $T_o = 288 \text{ K}$

정답: ④ 해면고도 대기 온도는 $T_o = 288 \text{ K}$ 이다.

4. 다음 중 공기의 밀도(density)를 맞게 정의한 것은?

- ① 단위 면적당 공기의 질량
- ② 단위 부피당 공기의 질량
- ③ 단위 면적당 공기의 수직힘
- ④ 단위 부피당 공기의 수직힘

정답: ② 밀도는 단위 부피당 질량으로 정의한다.

5. 다음 중 공기의 압력을 바르게 정의한 것은?

- ① 단위 면적당 공기의 질량
- ② 단위 부피당 공기의 질량
- ③ 단위 면적당 공기의 수직힘
- ④ 단위 부피당 공기의 수직힘

정답: ③ 압력은 단위 면적당 수직힘으로 정의한다.

6. 다음 중 항력(D)을 바르게 정의한 것은? (C_D :항력계수, ρ :대기밀도, V :비행속도, S :날개면적)

- ① $D = C_D \frac{1}{2} \rho^2 V S$
- ② $D = C_D \frac{1}{2} \rho V^2 S$

③ $D = C_D \frac{1}{2} \rho V S^2$

④ $D = C_D \frac{1}{2} \rho V S$

정답: ② 항력은 $D = C_D \frac{1}{2} \rho V^2 S$ 으로 정의한다.

7. 다음 중 양력계수(C_L)를 바르게 정의한 것은? (L :양력항력계수, ρ :대기밀도, V :비행속도, S :날개면적)

① $C_L = \frac{L}{\frac{1}{2} \rho^2 V S}$

② $C_L = \frac{L}{\frac{1}{2} \rho V^2 S}$

③ $C_L = \frac{L}{2 \rho V^2 S}$

④ $C_L = \frac{L}{2 \rho^2 V S}$

정답: ② 양력계수는 $C_L = \frac{L}{\frac{1}{2} \rho V^2 S}$ 으로 정의한다.

8. 다음 중 실속속도(V_S)를 구하는 공식을 바르게 나타낸 것은? (W :비행기 무게, ρ :대기밀도, S :날개면적, C_L :양력계수)

① $V_S = \sqrt{\frac{2 W}{\rho S C_L}}$

② $V_S = \sqrt{\frac{2 W}{\rho S C_{L_{MIN}}}}$

③ $V_S = \sqrt{\frac{2 W}{\rho S C_{L_{MAX}}}}$

④ $V_S = \sqrt{\frac{2 W}{\rho S C_{L_0}}}$

정답: ③ 실속속도는 $V_S = \sqrt{\frac{2 W}{\rho S C_{L_{MAX}}}}$ 으로 정의한다.

9. 날개 고양력 장치인 플랩(flap)에 대한 설명 중 바르지 않는 것은?

① 날개의 캠버 증가

② 날개의 유효 면적 증가

③ 실속속도(V_s) 감소

④ 최대양력계수($C_{L_{max}}$) 감소

정답: ④ 플랩을 전개하면 최대양력계수($C_{L_{max}}$)가 증가한다.

10. 다음 중 고양력 장치(high lift device)에 해당하지 않는 것은?

① 플랩(flap)

② 슬랫(slat)

③ 스포일러(spoiler)

④ 경계층 제어장치

정답: ③ 스포일러는 비행 중에는 조종면으로, 착륙 중에는 제동장치로 사용한다.

11. 등속도 비행 시 항공기에 작용하는 힘의 관계식으로 맞는 것은?

- ① $L = W$
- ② $L = D$
- ③ $T = W$
- ④ $T = D$

정답: ④ 추력과 항력이 동일($T = D$)할 때 등속 비행을 한다.

12. 수평 비행 시 항공기에 작용하는 힘의 관계식으로 맞는 것은?

- ① $L = W$
- ② $L = D$
- ③ $T = W$
- ④ $T = D$

정답: ① 양력과 중력이 동일($L = W$)할 때 수평 비행을 한다.

13. 다음 중 속도제동장치에 해당하는 것은?

- ① 방향타 (Rudder)
- ② 스포일러 (spoiler)
- ③ 슬롯 (slot)
- ④ 윙렛 (winglet)

정답: ② 방향타는 조종면, 슬롯은 고양력장치, 윙렛은 유도항력을 감소시킨다.

14. 다음 중 비행기의 등속도 수평비행을 나타내는 힘의 균형 방정식은? (T:추력, D:항력, L:양력, W:중력)

- ① $T = D, L < W$
- ② $T < D, L < W$
- ③ $T > D, L = W$
- ④ $T = D, L = W$

정답: ④ 등속도 비행은 $T = D$ 이고, 수평 비행은 $L = W$ 이다.

15. 비행기의 이용동력(P_a)을 바르게 정의한 것은? (T:추력, D:항력, L:양력, W:중력, V:비행속도)

- ① $P_a = TV$
- ② $P_a = DV$
- ③ $P_a = LV$
- ④ $P_a = WV$

정답: ① 이용동력(P_a)은 추력(T)과 비행속도(V)의 곱으로 나타낸다.

16. 다음 중 프로펠러 비행기의 최장시간조건 양항비를 바르게 표현한 것은? (C_L :양력계수, C_D :항력계수)

- ① $\left(\frac{C_L}{C_D} \right)_{\max}$
- ② $\left(\frac{C_L^{1/2}}{C_D} \right)_{\max}$
- ③ $\left(\frac{C_L^{3/2}}{C_D} \right)_{\max}$

④ $\left(\frac{C_L}{C_D^{1/2}} \right)_{\max}$

정답: ③ 프로펠러 비행기의 최장시간조건 양항비는 $C_L^{3/2}$ 나누기 C_D 가 최대가 될 때이다.

17. 다음 중 상승비행에 대한 설명 중 사실과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 상승각을 가지고 상승하는 비행을 상승비행이라고 한다.
- ② 비행기 중량이 클수록 큰 잉여동력이 필요하다.
- ③ 상승각이 클수록 큰 잉여동력이 필요하다.
- ④ 상승비행은 추력 증가가 아닌 양력 증가에 의하여 진행된다.

정답: ④ 상승비행은 양력 증가가 아닌 추력 증가에 의하여 진행된다.

18. 고도와 상승률에 대한 설명 중 가장 사실과 가까운 것은?

- ① 고도가 높아지면, 공기밀도가 증가하기 때문에 잉여 동력은 점점 감소한다.
- ② 고도가 높아지면, 잉여 동력이 감소하므로 상승률이 작아진다.
- ③ 절대상승한도는 상승률이 100ft/min이 되는 고도이다.
- ④ 실용상승한도는 상승률이 0ft/min이 되는 고도이다.

정답: ② 잉여동력이 감소하면 상승률도 감소한다.

19. 다음 중 비행기가 실속받음각(α_{stall})에 있을 때 발생하는 양력계수는 무엇인가?

- ① 최소양력계수
- ② 최대양력계수
- ③ 임계양력계수
- ④ 전이양력계수

정답: ② 비행기가 실속하기 직전의 받음각인 실속받음각 상태에서 비행기의 양력계수는 최대가 된다.

20. 비행기의 스핀(Spin) 비행에 대한 설명 중 가장 사실과 거리가 먼 것은?

- ① 실속후 발생하는 자전운동과 수직강하가 조합된 비정상적 비행이다.
- ② 실속후 한 쪽 날개가 내려가면 받음각이 증가하고, 양력감소와 항력증가가 심화된다.
- ③ 수직스핀은 기수가 내려가면서 하강하는 스핀의 종류를 말한다.
- ④ 수평스핀은 기수가 수직스핀보다 회전각속도는 크지만 회복이 가능하다.

정답: ④ 수평스핀은 기수가 들린 상태에서 작은 반경과 큰 회전각속도로 회전하며 강하하는 스핀의 종류로써, 경우에 따라 회복이 가능한 수직스핀과 비교하여 회복이 불가능하다.

21. 비행기가 키돌이(Loop) 비행 중일 때, 상단점에서의 하중배수(n)가 0인 경우, 하단점에서의 이론적 하중배수의 크기는?

- ① $n = 0$
- ② $n = 2$
- ③ $n = 4$
- ④ $n = 6$

정답: ④ 키돌이비행 중 상단점의 하중배수가 $n = 0$ 일 때, 하단점에서의 하중배수는 $n = 6$ 이다.

22. 다음 중 적재량(useful load)에 포함되지 않는 무게는?

- ① 동력장치의 무게
- ② 연료와 윤활유 무게

- ③ 승무원 무게
- ④ 승객과 화물의 무게

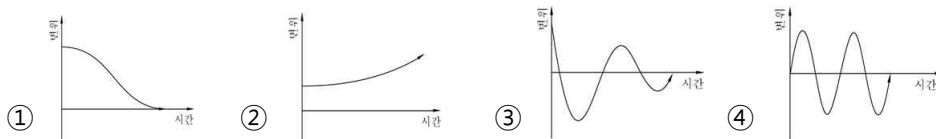
정답: ① 동력장치의 무게는 자중(Empty weight)에 포함된다.

23. $V-n$ 선도에 표시되는 제한속도 중 비행기가 급강하하는 경우 날개가 비틀림에 견디지 못하는 최소속도는 무엇인가?

- ① 설계운용속도
- ② 설계동풍운용속도
- ③ 급강하속도
- ④ 설계순항속도

정답: ③ 비행기가 급강하하는 경우 날개가 비틀림에 견디지 못하는 최소속도를 급강하속도라고 한다.

24. 다음 중 비행기의 동적안정을 나타내는 그림은?



정답: ③ 1번은 정적안정, 2번은 정적불안정, 4번은 동적중립을 나타낸다.

25. 비행기의 기놀이 모멘트(Pitching moment)을 발생시키는 조종면으로써, 비행기의 기수를 높이거나 낮추는데 사용되는 것은?

- ① 승강타 (Elevator)
- ② 도움날개 (Aileron)
- ③ 방향타 (Rudder)
- ④ 슬랫 (Slat)

정답: ① 승강타는 기놀이운동을 발생시키는 조종면이다.

26. 다음의 중 정적 "세로"안정을 나타내는 판별식은? (C_{Mcg} : 기놀이 모멘트계수, α : 받음각)

- ① $\frac{d C_{Mcg}}{d \alpha} > 1$
- ② $\frac{d C_{Mcg}}{d \alpha} < 1$
- ③ $\frac{d C_{Mcg}}{d \alpha} > 0$
- ④ $\frac{d C_{Mcg}}{d \alpha} < 0$

정답: ④ 4번이 정적 세로안정을 나타낸다(기놀이 모멘트계수와 받음각이 반비례 관계).

27. 다음의 정적 세로안정성에 대한 설명 중 사실과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 정적 여유(Static Margin)이 클수록 세로안정성이 증가한다.
- ② 중립점(Neutral point)이 무게중심의 전방에 있어야 세로안정성이 증가한다.
- ③ 수평꼬리날개의 면적의 클수록 세로안정성이 증가한다.
- ④ 수평꼬리날개의 효율이 좋을수록 세로안정성이 증가한다.

정답: ② 중립점 즉, 공력중심이 무게중심의 후방에 있어야 정적 세로안정성이 증가한다.

28. 동적 세로안정 특성 중 단주기 운동에 대한 설명으로 바르게 설명한 것은?

- ① Phugoid oscillation 이라고 한다
- ② 진동 주기가 상당히 길어 수십 초에 이른다.
- ③ 진동 중 고도변화가 크지만 받음각은 거의 일정하다.
- ④ 일반적으로 시간이 지날수록 진폭이 감소되어 안정 상태로 복귀한다(동적 안정).

정답: ④ 1, 2, 3번은 장주기 운동에 대한 설명이다.

29. 다음의 중 정적 "가로"안정을 나타내는 판별식은? (C_L' : 키놀이 모멘트계수, β : 옆미끄럼각)

- ① $\frac{d C_L'}{d \alpha} > 0$ ② $\frac{d C_L'}{d \alpha} < 0$ ③ $\frac{d C_L'}{d \beta} > 0$ ④ $\frac{d C_L'}{d \beta} < 0$

정답: ④ 4번이 정적 가로안정을 나타낸다(옆놀이 모멘트계수와 옆미끄럼각이 반비례 관계).

30. 다음 중 비행기의 정적 가로안정성에 관련된 옆놀이 모멘트에 대한 영향이 가장 적은 것은?

- ① 키일 효과(Keel effect) ② 동체 효과(Fuselage effect)
③ 처든각 효과(Dihedral angle effect) ④ 진자 효과(Pendulum effect)

정답: ② 옆놀이 모멘트에 가장 영향이 적은 것은 동체효과 이다.

31. 다음의 중 정적 "방향"안정을 나타내는 판별식은? (C_N : 키놀이 모멘트계수, β : 옆미끄럼각)

- ① $\frac{d C_N}{d \alpha} > 0$ ② $\frac{d C_N}{d \alpha} < 0$ ③ $\frac{d C_N}{d \beta} > 0$ ④ $\frac{d C_N}{d \beta} < 0$

정답: ③ 3번이 정적 방향안정을 나타낸다(키놀이 모멘트계수와 옆미끄럼각이 비례 관계).

32. 다음 중 정적 방향 안정성 증가에 가장 큰 영향을 주는 것은?

- ① 수직꼬리날개(Vertical stabilizer)
② 수평꼬리날개(Horizontal stabilizer)
③ 도움날개(Aileron)
④ 승강기(Elevator)

정답: ① 정적 방향 안정성 증가에 가장 큰 영향을 주는 것은 수직꼬리날개이며, 그 이외 날개 후퇴각과 도살핀(Dorsal fin), 벤트럴핀(Ventral fin)도 방향 안정성을 증가시킨다.

33. 더치 롤(Dutch roll)에 대한 설명으로 맞지 않는 것은?

- ① 가로진동과 방향 진동이 결합된 진동형태의 비행특성임.
② $\frac{d C_L'}{d \beta} > 0$ 과 $\frac{d C_N}{d \beta} < 0$ 의 상태에서 발생함.
③ 옆놀이 운동과 빗놀이 운동 사이의 위상 차이로 발생함.
④ 동적으로 안정하므로 시간이 지난 후에 회복됨.

정답: ② $\frac{d C_L'}{d \beta} < 0$ 과 $\frac{d C_N}{d \beta} > 0$ 의 상태에서 발생한다.

34. 다음 중 피치업(Pitch up)을 발생시키는 원인이 아닌 것은?

- ① 후퇴날개의 날개끝 실속 ② 날개 풍압중심의 후방 이동
③ 후퇴날개의 비틀림 ④ 승강타(Elevator)의 효율 감소

정답: ② 날개 풍압중심의 전방 이동이 피치업 현상을 발생시킨다.

35. 옆놀이 커플링(Roll coupling)에 대한 설명 중 사실과 가장 가까운 것은?

- ① 비행기가 저속으로 비행할 때 잘 발생한다.
② 날개 길이가 길고 동체가 두꺼운 초음속 비행기에 잘 발생한다.
③ 항공기의 기체축과 바람축의 방향이 일치할 때 잘 발생한다.
④ 수직꼬리날개의 면적을 크게 하거나, 동체 뒷부분의 아래쪽에 벤트럴 핀(Ventral fin)을 설치하면 옆놀이 커플링이 완화된다.

정답: ④

1번: 고속비행 시 발생하기 쉽다.

2번: 날개 길이가 짧고 가는 동체의 초음속 비행기에 발생하기 쉽다.

3번: 항공기의 기체축과 바람축의 방향이 일치하자 않을 때 발생하기 쉽다.

36. 다음 중 보조 조종면(Auxiliary control surface)에 해당하는 것은?

- ① 방향타(Rudder) ② 도움 날개(Aileron) ③ 플랩(Flap) ④ 탭(Tab)

정답: ③ 방향타와 도움날개는 주 조종면이고, 탭은 부 조종면이다.

37. 조종면의 앞전이 밀폐되어 있어서 조종면의 아랫면과 윗면의 압력차에 의해 앞전 밸런스와 같은 역할을 하도록 설계된 공력평형장치는?

- ① 오버행 밸런스 (Overhang balance)
② 혼 밸런스 (Horn balance)
③ 내부 밸런스 (Internal balance)
④ 프리즈 밸런스 (Frise balance)

정답: ③ 조종면 앞전이 밀폐되어 조종면의 아랫면과 윗면의 압력차에 의해 조종력을 경감시키는 것은 내부 밸런스이다.

38. 조종면의 힌지 모멘트를 감소시켜 조종사의 조종력을 0으로 조정해 주는 역할을 하는 탭의 종류는?

- ① 트림 탭(Trim tab)
② 평형 탭(Balance tab)
③ 서보 탭(Servo tab)
④ 스프링 탭(Spring tab)

정답: ① 트림 탭은 조종력을 0으로 조종해 주는 역할을 한다.

39. 프로펠러 중에서 조속기(Governor)에 의하여 속도와 고도에 따라 깃각을 조종함으로써 일정한 회전수가 유지되도록 하는 프로펠러는?

- ① 조정 피치 프로펠러(Adjustable pitch propeller)
② 가변 피치 프로펠러(Variable pitch propeller)
③ 정속 프로펠러(Constant speed propeller)
④ 역 피치 프로펠러(Reverse pitch propeller)

정답: ③ 일정한 회전수가 유지되도록 조속기로 깃각을 조종하는 프로펠러는 정속 프로펠러다.

40. 다음 중 프로펠러의 추력(T)을 바르게 정의한 것은? (C_T :추력계수, ρ : 공기밀도, n :회전수, D : 프로펠러 직경)

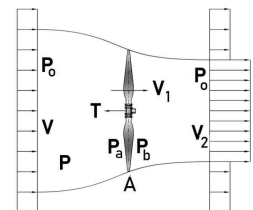
- ① $T = C_T \rho n^2 D^4$ ② $T = C_T \rho n^2 D^5$
③ $T = C_T \rho n^3 D^4$ ④ $T = C_T \rho n^3 D^5$

정답: ① 추력은 $T = C_T \rho n^2 D^4$ 으로 정의한다.

41. 다음 중 프로펠러의 추력을 바르게 정의한 것은?

- ① $(P_b - P_a)/A$ ② $(P_a - P_b)/A$
③ $(P_b - P_a) \times A$ ④ $(P_a - P_b) \times A$

정답: ③ 옆의 그림에서 프로펠러 발생추력은 $(P_b - P_a) \times A$ 이다.



42. 정지한 비행기의 프로펠러 유도속도(ω_0)를 바르게 정의한 식은? (W :비행기중량, ρ :공기밀도, A : 프로펠러 회전면 면적, T : 추력)

$$\textcircled{1} \omega_0 = \sqrt{\frac{W}{2\rho A}} \quad \textcircled{2} \omega_0 = \sqrt{\frac{2W}{\rho A}} \quad \textcircled{3} \omega_0 = \sqrt{\frac{T}{2\rho A}} \quad \textcircled{4} \omega_0 = \sqrt{\frac{2T}{\rho A}}$$

정답: ③ 정지 비행시 유도속도는 $\omega_0 = \sqrt{\frac{T}{2\rho A}}$ 으로 정의한다.

43. 프로펠러 성능에 대한 다음의 설명 중 사실과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 프로펠러 전진비(J)는 비행속도(V)에 비례한다.
- ② 프로펠러 효율(η)은 프로펠러 공기통과속도(V_1) 나누기 비행속도(V)로 표현한다.
- ③ 깃각(β)에 따라 효율이 가장 높은 전진비가 있다.
- ④ 고속에서는 큰 깃각을 사용하는 것이 효율이 높다.

정답: ② 프로펠러 효율 $\eta = V / V_1$ 으로 정의한다.

44. 다음 중 헬리콥터의 설명 중 사실과 가장 거리가 먼 것은?

- ① Rotorcraft라고도 부른다.
- ② 고정익 항공기에서 불가능한 기동성을 보유한다.
- ③ 정지비행 및 수직비행이 가능하지만 측면 비행은 불가능하다.
- ④ 고정익 항공기에 비하여 비행속도는 대체로 느리다.

정답: ③ 정지, 수직 비행 뿐만 아니라, 전진, 후진, 측면 비행이 가능하다.

45. 다음 중 두 개의 주 회전날개의 축이 수직과 수평으로 변화함으로써 정지비행과 고속비행이 가능한 회전 날개 구성방식은?

- ① 쌍 회전날개형(Tandem rotor)
- ② 동축형 회전날개형(Coaxial rotor)
- ③ 동기형 회전날개형(Intermeshing rotor)
- ④ 편향 회전날개형(Tilt rotor)

정답: ④ 설명은 편향 회전날개형에 대한 장점과 단점이다.

46. 헬리콥터 회전날개깃의 리드-레그 운동을 제한하는 장치는 무엇인가?

- ① 짐발(Gimbals) ② 댐퍼(Damper)
- ③ 꼬리붐(Tail boom) ④ 파일론(Pylon)

정답: ② 회전날개깃의 리드-레그운동을 제한하는 장치는 댐퍼(Damper)로써 각 회전날개에 하나씩 장착된다.

47. 헬리콥터 조종 계통 중 회전날개 구동축에 연결되어 회전하면서 기울어지거나 상승 및 하강하면서 회전날개 깃의 피치 각을 변경시키기는 구성요소는 무엇인가?

- ① 피치 변경 로드(Pitch change rod) ② 피치 혼(Pitch horn)
- ③ 고정 경사판(Stationary swash plate) ④ 회전 경사판(Rotation swash plate)

정답: ④ 회전 경사판은 회전 상태에서 회전날개 깃의 피치 각을 변경시키기 위해 기울어지거나 상승, 하강하는 부품으로써, 피치 변경 로드와 피치 혼을 거쳐 회전날개 깃의 피치 각을 변경시키며 회전날개 구동축에 연결되어 회전한다.

48. 헬리콥터가 상승비행을 위하여 조작해야 하는 조종 장치는?

- ① 동시피치(Collective pitch) 조종스틱 ② 주기피치(Cyclic pitch) 조종스틱
- ③ 방향 조종 페달 ④ 추력(Throttle) 스틱

정답: ① 동시피치 조종스틱은 동시피치 조종계통을 작동시켜 헬리콥터의 상승비행과 하강비행을 조종한다.

49. 다음 중 양력비대칭 현상을 완화시키는 운동은 무엇인가?

- ① 페더링 운동(Feathering)
- ② 리드-레그 운동(Lead-lag motion)

③ 플래핑 운동(Flapping)

④ 호버링 운동(Hovering)

정답: ③ 플래핑 힌지를 통한 날개짓의 플래핑 운동은 전진 깃과 후진 깃의 받음각을 변화시켜 양력비대칭 현상을 해소시킨다.

50. 다음 중 헬리콥터 주위에 와류 고리 상태(Vortex ring condition)이 나타나는 경우는?

① 전진 비행시 ② 후진 비행시 ③ 상승 비행시 ④ 하강 비행시

정답: ④ 와류 고리 상태는 헬리콥터 하강할 때 수직 하강 속도가 커져서 회전면을 통과하는 공기흐름 속도와 거의 같아질 때, 관찰되는 헬리콥터 주위를 둘러싸는 고리 모양의 흐름이다.