

2019년도 제1차 경찰공무원 채용시험 문제
- 함정요원 (순경) -

기관술

해설 : 김화식 교수

1. 다음 디젤기관 시동공기압축기를 다단으로 하는 이유 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

- ㉠ 용적효율을 높이기 위해서
- ㉡ 압축공기량을 증가시키기 위해서
- ㉢ 운동부의 균형을 좋게 하기 위해서
- ㉣ 압축공기의 온도를 높이기 위해서
- ㉤ 압축동력을 감소시키기 위해서

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개

정답 ②

◆ 해설

정답은 용적효율을 높이고 압축동력을 감소시키기 위해

디젤기관 시동공기용 압축기를 다단으로 하는 이유

- 압축기의 압축동력을 감소시키기 위해
- 고열과 부동팽창을 막기 위해.
- 용적효율을 높이기 위하여

2. 디젤기관의 피스톤 배압이 높을 때 기관에 미치는 영향 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 소기 작용이 불량해지고 잔류 가스량이 많아진다.
- ② 가스의 유효 일량 및 마력이 감소한다.
- ③ 기관의 회전수가 빨라져 배기밸브의 마모를 증가시킨다.
- ④ 배기관계 각부 온도가 높아져 부식이 촉진된다.

정답 ③

◆ 해설

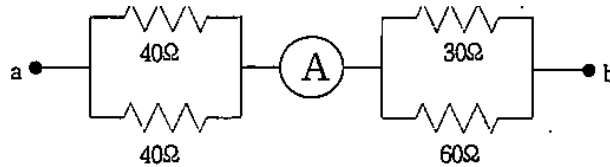
피스톤 배압이란 배기행정 말기에 실린더내에 남아 있는 잔류압력을 의미한다.

이 압력이 높으면 새로운 흡입공기(소기)가 잔류 압력 때문에 밀고 들어올 수가 없어서 소기의 치환이 되지 않는다.

그 결과로 소기의 부족에 의한 불완전 연소, 배기온도상승 및 고온부식 발생, 유효일량 감소 및 마력이 감소하게 된다.

기관의 회전수와는 관련이 없고 배기밸브의 부식과 밸브가 고착등의 원인이 되기도 한다.

3. 다음 그림과 같은 회로에서 a,b간에 80 V를 가할 때 전류계 ①의 지시값은 몇 암페어[A] 인가?(단, 전류계의 내부저항은 무시한다.)



- ① 1 A ② 2 A ③ 3 A ④ 4 A

정답 ②

◆ 해설

40Ω과 40Ω 병렬연결한 합성저항 20Ω ($1/R_t = 1/40 + 1/40 = 20\Omega$)과 30Ω과 60Ω 병렬연결한 합성저항 20Ω ($1/R_t = 1/30 + 1/60 = 20\Omega$), 20Ω의 저항이 다시 직렬로 연결한 총 합성저항 40Ω이다.
즉 회로에 걸리는 저항은 40Ω이므로 옴의 법칙에 따라 $I = V/R, 80/40 = 2A$ 이다.

4. 내연기관의 밸브 오버랩(Over Lap)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 피스톤의 위치는 하사점 부근에 있으나 완전히 하사점에 도달하지 못한다.
② 흡기밸브와 배기밸브가 동시에 열리는 것을 말한다.
③ 연소에 필요한 공기를 실린더에 충분히 공급하기 위함이다.
④ 밸브와 연소실의 냉각을 돕기 위해서이다.

정답 ①

◆ 해설

밸브의 겹침, 오버랩(Overlap)이란 배기행정 말기와 흡입행정 초기에 피스톤이 상사점부근에서 흡기밸브와 배기밸브가 동시에 열려 있는 기간을 말한다.

목적은 흡기가 밀고 들어오면서 배기를 밀어내고 새로운 기체 즉, 소기로 치환이 잘 되도록 해준다.

새로운 소기에 의해 치환되어 연소에 필요한 산소가 충분히 공급되므로 완전 연소를 이루어 유효일이 증가, 마력도 증가하게 될 것이다.

연소실과 배기밸브등의 냉각효과가 있고 배기온도는 떨어진다.

디젤기관과 가솔린 기관중에서 밸브겹침기간은 디젤기관이 크게 줄 수 있다.

5. 디젤기관의 노크(Knock) 방지책에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 냉각수 온도를 낮게 하여 연소실 내의 온도를 낮춘다.
② 세탄가가 높아 착화성이 좋은 연료를 사용해야 한다.
③ 발화 전에 연료 분사량을 적게 하고 분사시기를 늦춘다.
④ 연료 분사 시의 공기 압력을 증가시킨다.

정답 ①

◆ 해설

디젤 노크(Knock)란 착화 지연에 의해 연료는 분사되어 축적된 상태에서 착화되고 최고압력이 정상치보다 크게 되어 기관의 내부에서 금속 두드리는 소리를 의미한다.

이것을 방지하기 위해서는 착화가 잘 되는 조건이 되면 방지가 될 것이다.

②③④는 노크가 발생하지 않은 조건이며 ①은 반대로 기술되어 있다. 냉각수온도를 높여서 실린더 온도를 높게, 소기압력을 크게 소기온도는 높게 유지하면 착화지연 방지가 될 것이다.

6. 다음 중 내연기관의 플라이휠에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 속도를 균등히 하기 위해 지름을 크게 하는 것보다 두께를 크게 하는 것이 효과적이다.
- ② 플라이휠은 저속운전을 가능하게 해 준다.
- ③ 실린더수가 적은 기관에서는 더 크고 무거운 것이 필요하다.
- ④ 고속기관에서는 비교적 지름을 작게 하고 무게도 가볍게 한다.

정답 ①

◆ 해설

플라이휠은 엔진 끝단에 설치되어 있다. 설치목적은

- 디젤기관은 회전력이 고르지 못하므로 회전력을 고르게 한다.
- 부하의 변동에 따라서 일어나는 회전의 변동을 조절한다.
- 기관의 저속운전을 가능하게 한다.
- 기관의 시동을 쉽게한다.
- 기관정비시 이용된다.

②③④와 속도를 균등히 하기 위해서는 두께를 두껍게하는 것보다 지름을 크게하는 편이 더 효과적이다.
두께와 지름을 반대로 설명하고 있다.

7. 다음 중 내연기관의 커넥팅로드(연접봉) 연결장치에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 커넥팅로드의 대단부에 삽입되는 베어링은 크랭크핀 베어링이다.
- ② 커넥팅로드의 소단부에 삽입되는 베어링은 피스톤핀 베어링이다.
- ③ 커넥팅로드의 소단부에 삽입되는 부시의 재료는 인칭동이다.
- ④ 피스톤과 커넥팅로드의 연결방식은 반부동식이 가장 많이 사용되고 있다.

정답 ④

◆ 해설

트렁크형 기관에서 연접봉과 피스톤이 연결되어 있다. 연접봉의 양단은 베어링이 설치되고 큰쪽(대단부라 함)이 크랭크 핀 베어링에 연결되고, 작은쪽(소단부라 함)은 피스톤과의 연결부분인 피스톤핀 베어링에 연결되어 있다. 부시의 재료는 인칭동이 사용되며 피스톤핀은 항상 고온에 접하고 힘을 받는 부분으로 마멸을 방지하기 위하여 표면경화강이 사용된다.

피스톤과 커넥팅로드의 연결방식은 고정식, 반부동식, 부동식 방식이 있으나 부동식이 가장 널리 사용되고 있다.

8. 스크류 프로펠러의 공동현상(Cavitation)이 일어나는 원인 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 스크류 프로펠러 날개의 단위 면적당 추력이 적다.
- ② 스크류 프로펠러 날개의 주속도가 크다.
- ③ 스크류 프로펠러가 수면에 접근해 있다.
- ④ 스크류 프로펠러의 날개 끝이 두껍다.

정답 ①

◆ 해설

②③④이외 스크류 프로펠러의 날개의 단위 면적당 추력이 너무 클 때 공동화 현상이 발생의 원인이 된다.
추가로 공동화 현상의 원인은 선체와 스크류 프로펠러의 선체와의 간격이 너무 좁다 등이 있다.

9. 최근 반도체의 급격한 발달로 시퀀스 제어 회로로 점차 대체되고 있는 무접점회로의 장점으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 동작속도가 빠르다.
- ② 빈번히 사용해도 좋으며, 수명이 영구적이다.
- ③ 개폐 용량과 과부하에 견디는 용량이 크다.
- ④ 기계적 진동에도 비교적 양호하게 작동한다.

정답 ③

◆ 해설

시퀀스 회로의 접점에는 유접점회로와 무접점 회로가 있다. 무접점 회로는 전자적으로 작동하는 것을 의미한다. 그 특성으로

유접점회로

- 개폐부하용량이 크다.
- 온도 특성이 좋다
- 소비전력이 크다.
- 점점의 동작이 느리다.
- 수명이 짧다.

무접점회로

- 개폐부하용량이 큰것을 만들기 어렵다.
- 열에 약하다.
- 소비전력이 작다.
- 점점동작이 빠르다
- 수명은 반 영구적이다.
- 신뢰성이 있다.

10. 다음의 진리표와 같이 출력하는 논리 함수는?

A	B	X
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

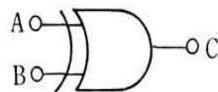
- ① $X = A \cdot B$
- ② $X = A + B$
- ③ $X = \overline{A \cdot B}$
- ④ $X = A \oplus B$

정답 ④

◆ 해설

배타적 논리합(Exclusive OR회로)로 입력이 같으면 출력이 0이 되고, 입력 값이 다를 때 출력이 1이 되는 회로를 말한다.

기호로는 아래와 같고 논리식은 ④와 같다.



11. 다음 괄호 안에 들어갈 것으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

(㉠)조속기 : 언제나 일정속도를 유지한다. 발전용 기관에 쓰인다.
(㉡)조속기 : 최고·최저 속도만 제어하는 조속기이다.
(㉢)조속기 : 원하는 속도로 조종이 가능하다. 주기관에 쓰인다.

- ① ㉠ 정속도 ㉡ 과속도 ㉢ 전속도

- ② ㉠ 전속도 ㉡ 과속도 ㉢ 정속도
 ③ ㉠ 정속도 ㉡ 전속도 ㉢ 과속도
 ④ ㉠ 전속도 ㉡ 정속도 ㉢ 과속도

정답 ①

◆ 해설

조속기의 기능상 분류이다. ①이 정답이다.

12. 다음은 내연기관 윤활유의 구비조건이다. 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

- ㉠ 항유화성이 적을 것
 ㉡ 유성이 좋을 것
 ㉢ 약산성이고 메탈 부식이 적을 것
 ㉣ 응고점이 높을 것
 ㉤ 열 차단 효과가 좋을 것
 ㉥ 내열 내압성이 클 것

① 2개

② 3개

③ 4개

④ 5개

정답 ③

◆ 해설

정답은㉠㉢㉣㉤가 틀린 지문이다. ㉢은 마찰부위는 열을 흡수하거나 외부로 방출하는 것이 필요하다. 열차단이 좋으면 냉각효과가 감소할 것이다.

- 항 유화성이 커야 한다.
- 인화점이 높아야 한다.
- 응고점이 낮아야 한다.
- 중성이고 메탈에 부식이 적을 것.

13. 다음은 기관 운전 중 메인베어링의 과열 시 조치사항에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

- ㉠ 기관속도를 내리고 윤활유 공급을 증가시킨다.
 ㉡ 기관속도를 내리고 냉각수펌프의 수량을 증가시킨다.
 ㉢ 메탈이 크랭크축에 눌러 붙을 수 있으므로 기관을 급정지한다.
 ㉣ 가능하면 터닝을 하면서 기관의 온도가 상온까지 내려가도록 한다.

① 1개

② 2개

③ 3개

④ 4개

정답 ②

◆ 해설

㉠㉡의 기관회전수를 낮추고 기관의 부하를 경감시킨다.

저속운전 후 기관을 정지한다음 일정시간 뒤 크랭크 챔버를 개방하여 확인한다.

14. 다음은 지압선도에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 약스프링선도는 흡·배기 작용과 밸브의 개폐 상태를 자세히 판단할 때에 사용한다.
- ② 압축선도는 각 회전에 있어서 최대압력의 변화를 명백히 알 수 있다.
- ③ 수인선도는 실린더 내의 연소상황을 중시하여 연소상태를 알 수 있다.
- ④ P-V선도는 디젤기관의 지시마력을 계산하는데 이용된다.

정답 ②

◆ 해설

압축선도는 운전 중에 연료유 공급을 차단한 후 채취한 지압선도로서 실린더내의 압축압력을 알기 위해 채취한 선도이다.

15. 원심펌프 취급 시 주의사항으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 펌프 운전 중에는 지장이 없는 한 송출밸브를 완전히 열어둔다.
- ② 축봉장치에서 물이 조금씩 나오도록 하여 회전에 의한 마찰열에 대비한다.
- ③ 시동 전에는 반드시 물을 채워야 한다.
- ④ 정지 시 먼저 해야 할 일은 흡입 측 밸브를 서서히 닫는 것이다.

정답 ④

◆ 해설

원심펌프는 공동화 현상이 발생한다. 그 원인으로 흡입밸브를 닫으면 펌프는 진공상태가 유지 될 것이며, 이 압력이 포화증기압 이하로 떨어지면 기화하여 기포가 발생하게 되고 공동화 현상이 발생할 것이다. 원심펌프에서는 그러한 이유로 흡입측 밸브로 송출량을 조절해서는 안된다.

16. 다음은 냉동기에서 사용하는 암모니아와 프레온 냉매의 특성에 대한 비교 설명이다. 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

- ㉠ 암모니아는 구리를, 프레온 냉매는 알루미늄을 부식시킴.
- ㉡ 암모니아는 윤활유에 용해되므로 오일포밍 현상에 유의해야 함.
- ㉢ 프레온 냉매는 전기 절연력이 크므로 밀폐형 냉동기에 적합함.
- ㉣ 암모니아는 고온(800°C이상)에 노출되면 포스겐이라는 유독가스를 발생시킴.
- ㉤ 암모니아는 인조고무를, 프레온 냉매는 천연고무를 부식시킴.
- ㉥ 프레온 냉매는 증발잠열이 암모니아보다 커서 냉동능력이 우수함.

① 2개

② 3개

③ 4개

④ 5개

정답 ②

◆ 해설

암모니아

- 1. 기름과 잘 용해 되지 않음
- 2. 물에 잘 용해 된다
- 3. 비열비가 크다
- 4. 전열작용이 양호하다
- 5. 동이나 구리 부식
- 6. 합성고무 침식, 천연고무사용 해야 함
- 7. 증발 잠열이 큼
- 8. 암모니아는 질소화합물이다. 염소화합물은 고온에서 포스겐이라는 독성가스 발생함

프레온가스

- 기름에 잘 용해되어 오일 포밍현상 발생
- 물에 잘용해되지 않는다
- 비열비가 작다
- 전열작용이 불량하다
- 알루미늄 부식
- 천연고무 침식하여 합성고무 사용해야 함
- 증발 잠열이 작음

프레온가스는 800°C 고온과 반응시에 포스겐 가스 발생

9. 전기 절연력은 프레온이 우수

17. 전자유도작용에 의하여 기전력이 발생하지 못하는 경우로 가장 옳은 것은?

- ① 코일(Coil) 속에 막대자석을 넣었다 뺄 때
- ② 도체를 자계의 방향으로 움직일 때
- ③ 인접한 두 코일 중 한 코일에 흐르는 전류의 변화가 있을 때
- ④ 자계 내에서 도체를 회전시킬 때

정답 ②

◆ 해설

전자유도법칙이란 도체 내에서 자석이 움직일 때나, 자계내에서 도체를 움직일 때 두체에 기전력이 발생한다는 법칙이다. 즉, 자력선을 쇠교(도체가 자력선을 끊을 때)할 때 기전력이 발생한다.

①③④는 자력선을 도체가 쇠교하는 것이고 ②는 자력선의 방향과 같은 방향으로 움직여서 자력선을 쇠교하지 않아서 기전력의 크기가 0이 되는 것이다.

18. 6극 농형유도전동기에 440V, 60Hz의 교류를 공급하였더니 1,150rpm으로 회전하였다. 슬립은 얼마인가?(소수점 아래 둘째자리에서 반올림)

- ① 1.2%
- ② 2.2%
- ③ 3.2%
- ④ 4.2%

정답 ④

◆ 해설

동기속도(N_s)= $120f/P$ 에서 동기속도는 1,200rpm, 슬립(Slip)= $(N_s - N)/N_s \times 100$, $1,200 - 1,150 / 1,200 \times 100(\%) = 4.16\%$

19. 해양경찰 경비함정 워터제트 추진기관의 구성요소 중 유체가 분사되는 전·후 방향을 제어하여 역추진력을 발생시키는 부분은?

- ① 스톤 가드(Stone guard)
- ② 스테이터(Stator)
- ③ 버킷(Bucket)
- ④ 임펠러(Impeller)

정답 ③

◆ 해설

워터제트 추진기관은 엔진에 연결된 펌프를 이용하여 해수를 흡입하고 설치된 유도관속에 있는 임펠러,스테이터를 지나면서 회전동력을 가속된 물의 에너지로 변환시켜 노즐을 통하여 물을 배 뒤쪽으로 고속으로 분사시킴으로서 배를 앞으로 밀어주는 추력을 발생시키는 추진기관이다.

구조는 유체흡입부-추진부(임펠러,스테이터)-조종부(Steering Nozzle : 조타가능, Reversing Bucket : 역추진력 발생, Stone Guard: 이물질 걸림 방지장치, Direction Lever: 회전방향 유도레버)로 구성되어 있다.

20. 원통 다관식 열교환기의 동체에 신축 이음을 설치하거나 전열관과 관판 사이에 미끄럼이 가능하도록 조립하는 이유로 가장 옳은 것은?

- ① 쉽게 제작하기 위해
- ② 미관상 좋게 하고 수명을 길게 하기 위해
- ③ 외통이 변형되는 것을 막고 튼튼하게 하기 위해
- ④ 동체와 관내 유체 사이의 온도 차이에 의한 열팽창에 대비하기 위해

정답 ④

◆ 해설

신축관(Flexible pipe)이란 온도에 의한 수축 팽창을 고려하여 설치 된 것이다.