

## 1과목 : 건설기계정비

- 광원에서 60cm 떨어진 곳의 조도가 500Lux라면 이 광원에서 200cm 떨어진 곳의 조도는?  
① 15Lux                      ② 20Lux  
③ 30Lux                      ④ 45Lux
- 천공기의 종류 중 좁은 곳에서 굴진 작업, 2차 파쇄 작업에 효과적이며 방음 및 방진 장치가 붙어 있는 것은?  
① 크롤러                      ② 싱커  
③ 록 크래커                      ④ 핸드 해머
- 브레이크장치에서 가장 일반적으로 사용되며, 두 개의 실린더가 있어 디스크의 양쪽에서 패드를 밀어 붙이도록 설계된 캘리퍼 형식은?  
① 대향 피스톤형                      ② 플로팅 캘리퍼형  
③ 외주 디스크형                      ④ 내부 확장형
- 전자제어 디젤 연료장치에서 전자제어 인젝터의 구성품으로 거리가 먼 것은?  
① 노즐                      ② 플런저  
③ 로터리                      ④ 제어 밸브
- 건설기계 충전장치에 사용되는 교류발전기의 정류 다이오드는 모두 몇 개인가?  
① 3                      ② 5  
③ 6                      ④ 7
- 전조등의 필라멘트, 반사경, 렌즈 등 램프유닛이 일체로 된 것은?  
① 조립형                      ② 실드빔형  
③ 세미 실드빔형                      ④ 더블 실드빔형
- 앞차축과 조향너클의 설치방식의 종류가 아닌 것은?  
① 앵커형                      ② 엘리웃형  
③ 마몬형                      ④ 르모양형
- 자주식과 피견인식이 있는 방식으로 제방 및 도로 경사지 모서리 다짐에 사용되는 롤러 형식은?  
① 진동 롤러                      ② 머케덤 롤러  
③ 타이어형 롤러                      ④ 탬핑 롤러
- 흙 운반거리 50m, 전진속도 3km/h, 후진속도 45km/h, 변속하는 시간 20초, 블레이드 용량 4m<sup>3</sup>회이고, 토량 환산계수 1, 작업효율이 0.9인 도저의 1시간당 작업량은?  
① 102m<sup>3</sup>/h                      ② 104m<sup>3</sup>/h  
③ 106m<sup>3</sup>/h                      ④ 108m<sup>3</sup>/h
- 전자제어 디젤기관의 분사시기 제어 시스템에서 분사시기를 결정하는 보정입력신호가 아닌 것은?  
① 흡기 압력                      ② 냉각수 온도  
③ 기관 부하                      ④ EGR 밸브
- 기관이 공회전 시 에어컨이 작동되면 기관 회전수가 불규칙하게 되는데 이를 방지하기 위한 것은?  
① 자동 온도 조절 기구                      ② 아이들업 기구

- ③ 피에조 저항 기구    ④ 포텐쇼미터 기구

- 기동전동기의 필요 회전력을 구하는 것은?  
① (기관의 회전저항+피니언의 잇수)÷링기어의 잇수  
② (기관의 회전저항-피니언의 잇수)÷링기어의 잇수  
③ (기관의 회전저항÷피니언의 잇수)×링기어의 잇수  
④ (기관의 회전저항×피니언의 잇수)÷링기어의 잇수
  - 차동제한장치는 어느 때 작용하는가?  
① 변속할 때  
② 진흙길이나 웅덩이에서 탈출할 때  
③ 현장에서 현장으로 이동거리가 길 때  
④ 급한 언덕길에서 엔진 브레이크를 작동시킬 때
  - 완전 충전된 배터리를 방전종지 전압까지 방전하는데 20A로 6시간 걸렸다. 이것을 완전 충전하는데 10A로 15시간 걸렸다면 이 배터리의 AH효율은?  
① 60%                      ② 70%  
③ 80%                      ④ 90%
  - 버킷 준설선의 장점이 아닌 것은?  
① 준설 능력이 크며, 대형 준설공사에 적합하다.  
② 작업 반경이 크다.  
③ 토질에 따른 영향이 적다.  
④ 악천후나 조류 등에 강하다.
  - 지게차 포크의 상승 속도가 느린 원인이 아닌 것은?  
① 작동유 부족                      ② 조작 밸브의 손상 및 마모  
③ 피스톤 패킹의 손상                      ④ 진공펌프 손상
  - 4행정 사이클 디젤엔진 분사펌프의 제어 랙크를 전부하 상태로 하고 분사량을 측정한 결과표이다. 수정하지 않아도 되는 실린더는? (단, 분사량 불균률의 한계는 ±3%이다.)
- | 실린더 번호   | 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   |
|----------|----|-----|-----|----|----|-----|
| 분사량 (cc) | 96 | 106 | 100 | 99 | 89 | 101 |
- ① 2, 5번                      ② 2, 4, 6번  
③ 1, 3, 4, 6번                      ④ 1, 2, 3, 5, 6번
  - 도저(dozer)를 용도별로 분류하였을 때 포함되지 않는 것은?  
① 스트레이트 도저                      ② 앵글 도저  
③ 틸트 도저                      ④ 블레이드 도저
  - 발전기 조정기의 온도 보상장치는 어느 부분의 조정 값이 달라지는 것을 방지하는가?  
① 전류 조정기                      ② 전압 조정기  
③ 컷아웃 릴레이                      ④ 다이오드
  - 트랙 장력을 측정하고자 할 때 끝은자의 위치는?  
① 스프로킷과 상부롤러 사이  
② 프론트 아이들러와 하부롤러 사이

- ③ 프론트 아이들러와 상부롤러 사이
- ④ 스프로킷과 하부롤러 사이

### 2과목 : 내연기관

21. 고속 디젤기관의 기본 사이클은?
- ① 정압 사이클                      ② 브레이턴 사이클
  - ③ 카르노 사이클                  ④ 사바테 사이클
22. 기관에서 링 플래터 현상에 의한 사항이 아닌 것은?
- ① 기관 출력이 저하한다.
  - ② 실린더 벽의 마멸을 촉진한다.
  - ③ 피스톤 링과 실린더벽 사이의 간극이 형성된다.
  - ④ 윤활유의 소모량이 감소된다.
23. 흡입행정에서 발생한 주기를 가진 압력이 흡입관 내에 잔존하면서 다음 사이클에 영향을 주어 체적효율이 향상되는 효과는?
- ① 흡기간섭효과                  ② 공명효과
  - ③ 맥동효과                      ④ 멀티밸브효과
24. 분배형 분사펌프의 분사량과 분사지속시간에 밀접한 관계가 있는 구성품은?
- ① 딜리버리 밸브                  ② 플런저
  - ③ 캠플레이트                    ④ 배럴
25. 가스터빈기관의 가장 중요한 구성 요소로 짝지어진 것은?
- ① 터빈, 가스압축기, 냉각기
  - ② 공기압축기, 연소실, 터빈
  - ③ 공기압축기, 발전기, 냉각기
  - ④ 공기압축기, 냉각기, 가열기
26. 기관에서 성능시험 결과 40kW에서 1분간에 180g의 연료를 소비하였다. 연료소비율은 몇 g·kW·h인가?
- ① 190                              ② 210
  - ③ 230                              ④ 270
27. 장행정 기관의 특징으로 틀린 것은?
- ① 피스톤 행정이 길어 흡입공기량을 많이 확보할 수 있다.
  - ② 피스톤 측압이 다발생 되는 것을 피할 수 없다.
  - ③ 회전속도가 비교적 낮으며, 기관의 높이가 높다.
  - ④ 큰 회전력을 얻을 수 있다.
28. 디젤기관에서 예연소실식 연소실의 특징에 해당되지 않는 것은?
- ① 주연소실에서 혼합기를 완전 연소시킨다.
  - ② 예열 플러그가 필요하다.
  - ③ 착화 지연이 길어서 노킹이 심하다.
  - ④ 직접분사식 보다 연료소비량이 많다.
29. 기관 윤활유의 열화가 기관성능에 미치는 영향 중 거리가 먼 것은?
- ① 완전 윤활의 저해
  - ② 피스톤 링의 고착과 윤착

- ③ 압축압력 상승으로 인한 노킹
  - ④ 유막 보존 능력 감소
30. 4.185Joule이란 1g 물의 온도를 1℃ 높이는데 필요한 열량으로 정의되는데 여기서 1℃라는 것은 몇 ℃에서부터 몇 ℃까지 올리는데 필요한 열량인가?
- ① 0~1℃                          ② 9.5~10.5℃
  - ③ 14.5~15.5℃                  ④ 19.5~20.5℃
31. 실린더의 4인 4행정기관의 총 배기량이 1ℓ이고, 평균유효압력이 1MPa 일 때 1사이클당 하는 일의 양은 약 몇 N·m인가?
- ① 400                              ② 10000
  - ③ 1500                            ④ 2000
32. 4행정 기관의 크랭크기구에서 발생하는 진동을 감소시키기 위한 장치로 거리가 먼 것은?
- ① 메탈베어링                    ② 진동댐퍼
  - ③ 평형추                          ④ 보상축(카운터 밸런스)
33. 내연기관의 배출가스 성분 중 인체에 유해한 물질로만 짝지어진 것은?
- ① 물(H<sub>2</sub>O), 질소산화물(NO<sub>x</sub>), 입자상물질
  - ② 탄화수소(HC), 포스핀(PH<sub>3</sub>), 입자상물질
  - ③ 탄화수소(HC), 질소산화물(NO<sub>x</sub>), 포스핀(PH<sub>3</sub>)
  - ④ 일산화탄소(CO), 탄화수소(HC), 질소산화물(NO<sub>x</sub>)
34. 과급기(Super charger)의 터보레그(Turbo lag) 현상을 개선하는 방법으로 틀린 것은?
- ① 터보과급기의 관성중량을 감소시킨다.
  - ② 가속페달을 연속하여 밟는다.
  - ③ 분사시기를 제어한다.
  - ④ 급기압력을 제어한다.
35. 가솔린기관의 노크가 발생될 때 나타나는 현상이 아닌 것은?
- ① 기관이 과열되어 배기온도는 높아진다.
  - ② 최고압력은 증대되나 평균 유효압력은 감소하여 출력이 저하된다.
  - ③ 유막파괴로 피스톤 링의 기밀이 유지되지 않는다.
  - ④ 실린더의 마멸을 촉진한다.
36. 체적효율의 향상 방법이 아닌 것은?
- ① 배기저항의 저감                  ② 잔류가스량 저감
  - ③ 흡기온도 상승                  ④ 흡기압력 강하방지
37. 4행정 사이클 기관과 2행정 사이클 기관의 비교로 적합하지 않은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)
- ① 비출력은 2행정 사이클 기관 쪽이 크다.
  - ② 체적효율은 2행정 사이클 기관 쪽이 높다.
  - ③ 배기소음은 2행정 사이클 기관 쪽이 높다.
  - ④ 연료소비율은 2행정 사이클 기관 쪽이 높다.
38. 부동액으로 사용되는 에틸렌 글리콜의 특징으로 맞지 않는 것은?

- ① 냄새가 없으며 휘발하지 않는다.
- ② 도료를 침식하지 않는다.
- ③ 끓는점이 약 197.2℃ 이다.
- ④ 물과 잘 섞이지 못한다.

39. 연료소비율이 236g/kW·h이고, 저위발열량이 42MJ/kg인 연료를 사용하는 기관의 정미 열효율은 얼마인가?

- ① 약 26.4%
- ② 약 36.3%
- ③ 약 46.2%
- ④ 약 50.3%

40. 고압의 연료를 분사하여 확산연소에 의한 압력차에 의해 생성되는 연소실의 와류는?

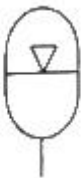
- ① 연소와류
- ② 압입와류
- ③ 흡입와류
- ④ 토출와류

### 3과목 : 유압기기 및 건설기계안전관리

41. 펌프의 배관시 유의사항에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 배관은 흡입저항이 펌프의 흡입저항을 넘지 않도록 해야 한다.
- ② 공기 흡입은 소음 발생의 원인이 되므로 흡입쪽의 기밀에 주의한다.
- ③ 강관으로 배관할 때에는 펌프가 편하중을 받지 않도록 한다.
- ④ 드레인 배관의 환류구는 흡입관에서 되도록 가깝게 설치한다.

42. 그림과 같은 유압기호가 의미하는 것은?



- ① 공기 탱크
- ② 기름 탱크
- ③ 기체식 어큐뮬레이터
- ④ 냉각기

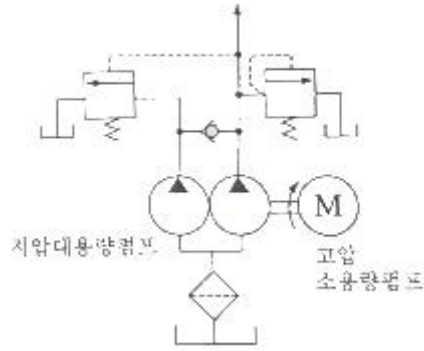
43. 미터 아웃 속도제어와 비교하여 미터 인 속도제어의 장점에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 피스톤 실에 상대적으로 낮은 마찰만 걸리게 되므로 내구수명이 길어진다.
- ② 조절된 유압유가 실린더 측으로 인입되어 낮은 속도의 조절면으로 유리하다.
- ③ 당기는 힘이 자동적으로 발생하여 부가적인 카운터 밸런스 회로 등이 필요하지 않다.
- ④ 상대적으로 낮은 압력이 유지되어 방향제어밸브 내의 누유 발생이 일어날 확률이 적다.

44. 다음 중 유량제어밸브 같은 이물질에 민감한 유압 부품 앞에 설치하는데 적합한 필터는?

- ① 흡입 필터
- ② 압력 필터
- ③ 복귀 필터
- ④ 표면 필터

45. 그림과 같은 유압회로의 명칭은?

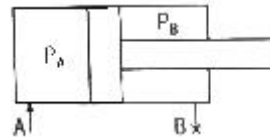


- ① 로크 회로
- ② Hi-Lo 회로
- ③ 재생 회로
- ④ 축압기 회로

46. 작동유에서 점도지수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 점도지수는 온도에 따른 작동유 점도의 변화를 나타내는 값이다.
- ② 점도지수는 클수록 온도변화에 따른 점도 변화가 크다.
- ③ 점도지수가 작은 작동유를 사용하면 예비 운전 시간이 길어질 수가 있다.
- ④ 일반적으로는 점도지수가 큰 작동유를 선정하는 것이 유리하다.

47. 그림과 같은 실린더에서 A측에 30MPa의 압력( $P_A$ )이 가해지면, B 측에서 발생하는 압력 ( $P_B$ )은 약 몇 MPa인가? (단, 실린더 안지름은 50mm, 로드 지름은 25mm이다.)



- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

48. 유압원의 주회로에서 유압실린더 등의 2개 이상의 분기회로를 가질 때 유압실린더를 일정한 순서로 순차 작동시키는 밸브는?

- ① 시퀀스 밸브
- ② 언로딩 밸브
- ③ 스로틀 밸브
- ④ 카운터 밸런스 밸브

49. 유압유 구비조건에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 압축성 액체이어야 한다.
- ② 유압유에 공기가 잘 녹아들어가 수 있어야 한다.
- ③ 장기간 사용하더라도 화학적으로 안정되어야 한다.
- ④ 외부에서 침입한 불순물을 녹여서 혼합시킬 수 있어야 한다.

50. 다음 중 성형 패킹의 종류에 속하지 않는 것은?

- ① C 패킹
- ② W 패킹
- ③ U 패킹
- ④ V 패킹

51. 정반의 취급요령으로 틀린 것은?

- ① 온도 변화가 많은 곳은 피하여 설치한다.
- ② 사용면 위에서 편치작업을 피한다.
- ③ 소형 정반은 변형되기 쉬우므로 베이스를 사용한다.
- ④ 사용 후 기름을 칠하고 보관한다.

52. 산업안전보건법에서 고용노동부령으로 정하는 재해에 해당하지 않는 것은?

- ① 사망자가 1명 이상 발생한 재해
- ② 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해
- ③ 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해
- ④ 3주 이상의 진단을 요하는 부상자가 동시에 5인 이상 발생한 재해

53. 산업안전보건법에 의한 금지표지의 종류가 아닌 것은?

- ① 출입금지                      ② 보행금지
- ③ 물체이동금지                ④ 산화성물질금지

54. 건설기계 정비 시 안전조치 사항으로 틀린 것은?

- ① 손에 있는 악세사리(반지, 시계) 는 제거하고 작업을 할 것
- ② 기관의 가동 중 회전부위에 손이 닿지 않도록 주의할 것
- ③ 기관을 탈착할 때에는 전용공구를 사용할 것
- ④ 전장부품 교환 시 축전지(+)케이블을 떼어 내고 작업할 것

55. 에어디스크 그라인더의 사용공기 압력은 보통 몇 kgf/cm<sup>2</sup> 인가?

- ① 0.1~0.2                      ② 0.4~0.9
- ③ 5~7                            ④ 13~17

56. 용접작업(산소-아세틸렌)과 관련한 주의사항 중 틀린 것은?

- ① 아세틸렌 도관은 적색으로 구별한다.
- ② 아세틸렌의 사용압력은 5기압이며 3.0기압이상이면 폭발할 위험성이 있다.
- ③ 산소봄베에서 산소의 누출여부는 비눗물로 확인한다.
- ④ 산소 통의 메인밸브가 열었을 때 약 40℃ 이하의 물로 녹여야 한다.

57. 건설기계 정비를 위한 공구사용 중 안전과 관계가 없는 것은?

- ① 작업에 맞는 공구의 선택
- ② 신속한 작업을 위한 공구사용
- ③ 올바른 취급과 사용
- ④ 안전한 장소에 보관

58. 밀링작업에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 급속 이송은 한 방향으로만 한다.
- ② 표면 거칠기는 손으로 검사해야 정확히 알 수 있다.
- ③ 급속 이송시 백래시 제거장치를 작동해서는 안된다.
- ④ 하향절삭은 백래시 제거장치가 작동하고 있을 때 한다.

59. 드릴날의 종류 중 황동이나 기타 연금속의 구멍을 뚫는데 사용되는 것은?

- ① 멀티플루트 드릴                      ② 오일구멍 드릴
- ③ 직선 세로 홈 드릴                      ④ 스텝 드릴

60. 그라인더 작업 시 안전수칙으로 틀린 것은?

- ① 안전 덮개는 어떠한 경우에도 떼어 놓고 사용하지 않도록 한다.
- ② 공구 연삭시에 받침대와 슛돌바퀴 사이의 틈새는 5mm 이상으로 한다.
- ③ 측면을 사용하는 목적 이외의 슛돌바퀴는 측면을 사용하지 않도록 한다.
- ④ 그라인더 작업을 할 때는 반드시 보호 안경을 사용하도록 한다.

#### 4과목 : 일반기계공학

61. 안전율을 나타내는 식으로 옳은 것은?

- ① 인장강도/허용응력    ② 사용응력/허용응력
- ③ 허용응력/인장강도    ④ 허용응력/사용응력

62. 성크 키의 길이가 20mm, 키의 측면에 발생하는 전단력이 80kN 이고, 키 폭은 높이의 1.5배라고 하면 키의 허용전단응력이 20MPa일 경우 키 높이는 약 몇 mm 이상으로 하면 되는가?

- ① 13.33                                      ② 18.05
- ③ 25.42                                      ④ 30.06

63. 길이가  $l$  인 단순보의 중앙에 집중하중  $P$ 가 작용할 때 최대 처짐은 중앙에서 발생한다. 이때 처짐량( $\delta_{max}$ )을 산출하는 식으로 옳은 것은? (단,  $E$ 는 세로탄성계수,  $I$ 는 단면 2차 모멘트이다.)

- ①  $(\delta_{max} = \frac{Pl^3}{3EI})$                       ②  $(\delta_{max} = \frac{Pl^3}{8EI})$
- ③  $(\delta_{max} = \frac{Pl^3}{48EI})$                       ④  $(\delta_{max} = \frac{Pl^3}{384EI})$

64. 다음 중 언터컷에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 과잉의 용융금속이 용착부 밖으로 덮인 비드의 상태를 말한다.
- ② 용접 중에 용착 금속 내에 녹아 들어간 슬래그가 용착 금속 내에 혼입되어 있는 결함을 말한다.
- ③ 용착 금속 내에 포함되어 있는 가스나 응고할 때 생긴 일산화탄소 또는 슬래그 등의 수분에서 생긴 수소 등의 가스가 밖으로 방출되지 못하여 생긴 작은 공간을 말한다.
- ④ 용접전류가 과다할 경우 용융이 지나치게 되어 비드 가 장자리에 흠 또는 오목한 형상이 생기는 것을 말한다.

65. 길이 300mm인 구리봉 양단을 고정하고 20℃에서 70℃로 가열하였을 때 열응력에 의해 발생하는 압축응력  $[N/mm^2]$ 은? (단, 구리봉의 세로탄성계수는  $9.2 \times 10^3 N/mm^2$ , 선팽창계수( $\alpha$ )는  $1.6 \times 10^{-5} / ^\circ C$ 이다.)

- ① 6.28                                      ② 7.36
- ③ 8.39                                      ④ 10.2

66. 드럼의 지름이 400mm인 브레이크 드럼에 브레이크 블록을 누르는 힘 280N이 작용하고 있을 때 브레이크의 제동력은 몇 N인가? (단, 마찰계수는 0.15이다.)

- ① 42    ② 60
- ③ 8400    ④ 16800

67. 유압펌프의 종류 중 회전식이 아닌 것은?

- ① 피스톤 펌프      ② 기어 펌프  
③ 베인 펌프      ④ 나사 펌프
68. 2개의 축이 같은 평면 내에 있으면서 그 중심선이 30° 이내의 각도로 교차하는 경우의 축 이음으로 가장 적합한 것은?  
① 고정 커플링(fixed coupling)  
② 올덤 커플링(Oldham's coupling)  
③ 플렉시블 커플링(flexible coupling)  
④ 유니버설 커플링(universal coupling)
69. 가공석강에서는 Ac3점에서 40~60℃ 높은 범위에서 가열하여 노내에서 서냉시키는 방법으로 주로 가공 경화된 재료를 연화시키거나 내부응력 제거 및 불순물의 방출 등을 할 수 있는 열처리 방법은?  
① 불림(normalizing)    ② 뜨임(tempering)  
③ 담금질(quenching)    ④ 풀림(annealing)
70. 다이 또는 롤러를 사용하여 재료를 회전시키면서 압력을 가하여 제품을 만드는 가공방법으로 나사의 가공에 적합한 것은?  
① 압연가공(rolling)  
② 압출가공(extruding)  
③ 전조가공(form rolling)  
④ 프레스가공(press working)
71. 매분 200회전하는 지름 300mm의 평 마찰자를 400N으로 밀어붙이면 약 몇 kW의 동력을 전달시킬 수 있는가? (단, 접촉부 마찰계수는 0.3 이다.)  
① 0.268      ② 0.377  
③ 268      ④ 377
72. 다음 중 축과 보스의 양쪽에 키 홈을 파며 가장 널리 사용되는 일반적인 키는 무엇인가?  
① 안장 키      ② 납작 키  
③ 둥근 키      ④ 묻힘 키
73. 측정은 방법에 따라 직접측정, 비교측정, 간접측정, 절대측정으로 구분할 수 있는데 다음 중 비교측정법으로 측정하는 것은?  
① 마이크로미터      ② 다이얼 게이지  
③ 사인바      ④ 테보 게이지
74. 양단에 베어링으로 지지되어 있으며 그 중앙에 회전체 1개를 가진 원형 단면 축에 대한 위험속도의 계산에 필요한 설계인자로서 가장 거리가 먼 것은?  
① 축의 길이      ② 전단탄성계수  
③ 회전체의 무게      ④ 축의 단면 2차 모멘트
75. 유압기는 작은 힘으로 큰 힘을 얻는 장치인데, 이것은 무슨 이론을 이용한 것인가?  
① 보일의 법칙      ② 베르누이 정리  
③ 파스칼의 원리      ④ 아르키메데스의 원리
76. 탄소강에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 탄소량이 증가하면 비중도 증가한다.  
② 탄소강의 탄성율은 온도가 증가함에 따라 감소한다.

- ③ 탄소강은 200~300℃에서 청열 취성(메짐)이 발생한다.  
④ 가공석강 영역에서 탄소량이 증가하면 경도는 증가하나, 연신율은 감소한다.
77. 유압펌프에서 송출량이 10L/min 이고 0.5MPa로 압력이 작용할 경우 유압펌프의 동력은 약 몇 W 인가?  
① 45.06      ② 66.67  
③ 83.33      ④ 102.42
78. 축에 작용하는 비틀림모멘트를 T, 전단탄성계수를 G, 극관성모멘트를 I<sub>p</sub>, 길이를 l이라 할 때, 전체 비틀림각은?  
①  $(\frac{TI_p}{Gl})$       ②  $(\frac{Tl}{GI_p})$   
③  $(\frac{TG}{I_p l})$       ④  $(\frac{Gl}{TI_p})$
79. 공작물을 회전시키고, 공구는 직선운동으로 공작물을 가공하는 공작기계는?  
① 드릴      ② 밀링  
③ 연삭      ④ 선반
80. 두릴루민은 알루미늄에 무엇을 첨가한 합금인가?  
① 구리, 마그네슘, 주석      ② 구리, 마그네슘, 망가  
③ 주석, 마그네슘, 철      ④ 주석, 마그네슘, 아연

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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