

**2020년 1회·2회 통합 기계정비산업기사 필기시험 기출문제 답안**

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

합격점수는 100점 만점에 60점(80문제 중 48문제) 이상입니다.

단, 과목별 100점 만점에 40점(20문제 중 8문제) 이상 득점하지 못한 과목이 있으면 과목낙제로 실격됩니다.

【오답 및 오타 문의】 건시스템(gunsys.com)

**[참고사항]** 한국산업인력공단 시행 2020년 1회·2회 통합 기능·기술 분야 기사, 산업기사 등급 및 서비스 분야 국가 기술자격검정 필기시험은 1회(3월 2일 예정), 2회(6월 6일 예정) 시험이 2020년 초부터 발생한 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 확산방지와 수험자 보호를 위해 6월 6일~21일에 통합 시행된 시험입니다.

본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**[1과목] 공유압 및 자동화시스템 (20문제)**

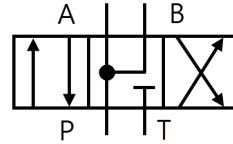
- 압력의 조절을 통해 실린더를 순서대로 작동시키기 위해 사용하는 밸브는?  
 ① 시퀀스 밸브  
 ② 카운터 밸런스 밸브  
 ③ 파일럿 작동 체크밸브  
 ④ 일방향 유량제어 밸브
- 유압 실린더의 호칭을 표시할 때 포함되지 않는 정보는?  
 ① 규격 명칭  
 ② 로드 무게  
 ③ 쿠션 구분  
 ④ 실린더 안지름
- 서비스 유닛의 구성요소에 포함되지 않은 것은?  
 ① 필터  
 ② 소음기  
 ③ 압력조절기  
 ④ 드레인 배출기
- 실린더에 인장 하중이 걸리거나 부하의 관성에 의한 인장 하중 효과가 발생되면 피스톤 호드가 끌리게 되는데 이를 방지하기 위하여 구성하는 회로는?  
 ① 감압 회로  
 ② 언로딩 회로  
 ③ 압력 시퀀스 회로  
 ④ 카운터 밸런스 회로
- 시간지연 밸브의 구성요소가 아닌 것은?  
 ① 압력 증폭기  
 ② 3/2 way 밸브  
 ③ 속도 조절밸브  
 ④ 공기저장 탱크
- 사축식과 사판식으로 분류되며 고압출력에 적합한 유압펌프는?  
 ① 기어펌프  
 ② 나사펌프  
 ③ 베인형펌프  
 ④ 피스톤펌프
- 공기압 실린더의 고정방법 중 가장 강력한 부착이 가능한 설치 형식은?  
 ① 풋형  
 ② 피벗형  
 ③ 플랜지형  
 ④ 트리니언형
- 공압시스템의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 과부하에 대하여 안전하다.  
 ② 에너지로서 저장성이 있다.  
 ③ 사용에너지를 쉽게 구할 수 있다.  
 ④ 방청과 윤활이 자동으로 이뤄진다.
- 실린더에 적용된 사양이 다음과 같을 때 실린더의 전진 추력(N)은 얼마인가? (단, 배압은 작용하지 않는다.)

**[사양]**

- 피스톤 직경 : 10cm
- 공급 압력 : 100kPa
- 로드 직경 : 2cm

- 250π
- 500π
- 2500π
- 5000π

10. 아래와 같은 밸브를 사용하는 목적으로 옳은 것은?



- 중립 위치에서 펌프의 부하를 줄이기 위해 사용된다.
- 중립 위치에서 실린더의 힘을 증대시키기 위해 사용된다.
- 중립 위치에서 실린더의 후진속도를 제어하기 위해 사용된다.
- 중립 위치에서 실린더의 전진 속도를 빠르게 하기 위해 사용된다.

11. 실린더가 전진할 때 이론 출력을 구하는 식으로 옳은 것은? (단, D : 실린더 내경, P : 사용공기압력, d : 로드 직경, 마찰력은 무시하고 로드측 압력은 대기압이다.)

- $\frac{\pi D^2}{4} \times P$
- $\frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2) \times P$
- $\frac{\pi}{4} \times (D^2 + d^2) \times P$
- $\frac{\pi}{4 \times (D - d)} \times P^2$

12. 공기압 요동형 액추에이터에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 속도 조절은 속도제어 밸브를 미터인 방식으로 접속한다.
- 부하의 운동에너지가 기기의 허용 운동에너지 보다 큰 경우에는 외부 완충기구를 설치한다.
- 외부 완충기구는 부하 쪽의 지름이 큰 곳에 설치하여 내구성의 향상과 정지 정밀도를 확보할 수 있게 한다.
- 축과 베어링에 과부하가 작용되지 않도록 과대부하를 직접 액추에이터 축에 부착하지 않고 축에 부하가 적게 작용하도록 부착한다.

13. 측정값이 참값에 얼마나 가까운가를 나타내는 것은?

- 감도
- 오차
- 정도
- 확도


14. 피드백 제어계에서 신호 흐름의 순서가 바르게 나열된 것은?

ㄱ. 프로세서가 제어프로그램을 처리 ㄴ. 센서의 신호 상태를 확인 ㄷ. 액추에이터 작동 ㄹ. 제어대상의 상태값과 목표값을 비교
---

- ㄱ → ㄴ → ㄷ → ㄹ
- ㄴ → ㄹ → ㄱ → ㄷ
- ㄷ → ㄱ → ㄹ → ㄴ
- ㄹ → ㄷ → ㄴ → ㄱ

15. 저투자성 자동화(LCA : Low Cost Automation)의 특징이 아닌 것은?

- 단계적 자동화 구축
- 원리가 간단하고 확실
- 기존의 장비 이용 가능
- 다양한 제품에 유연하게 대응 가능

16. 온도센서에서 측정된 값을 PLC에서 제어하고자 한다. 이때 적용되는 변환기는?  
 ① A/D 변환기                      ② D/A 변환기  
 ③ F/V 변환기                      ④ U/D 변환기
17. 입력요소 S1, S2가 동시에 작동되던지, S3이 작동되지 않는 상태에서 S4가 작동되었을 때 출력이 발생하는 제어기의 논리식으로 옳은 것은?  
 ①  $Z=S1 + S2 + \overline{S3} + S4$   
 ②  $Z=S1 \cdot S2 \cdot \overline{S3} + S4$   
 ③  $Z=S1 \cdot S2 + \overline{S3} \cdot S4$   
 ④  $Z=(S1 + S2) \cdot (\overline{S3} + S4)$
18. 다음 플로차트(Flow Chart) 기호의 의미는?  
  
 ① 분지(branch)  
 ② 전이점(move point)  
 ③ 서브루틴(subroutines)  
 ④ 일반적인 작업(general work)
19. 설비의 신뢰성을 나타내는 척도가 아닌 것은?  
 ① 고장률  
 ② 폐업률  
 ③ 평균 고장 간격 시간  
 ④ 평균 고장 수리 시간
20. 직류 전동기의 주요 구성 요소가 아닌 것은?  
 ① 계자                                  ② 격자  
 ③ 전기자                                ④ 정류자

**[2과목] 설비진단 및 관리 (20문제)**

21. 7개의 깃을 가진 축류펌프가 2400rpm으로 회전하고 있을 때 깃 통과주파수는?  
 ① 40Hz                                  ② 80Hz  
 ③ 280Hz                                ④ 310Hz
22. 기계를 가동하여 직접 생산하는 시간을 무엇이라 하는가?  
 ① 실제생산시간                      ② 실제조업시간  
 ③ 정미가동시간                      ④ 직접조업시간
23. 특수한 고장 이외에는 사용하지 않는 예비품은?  
 ① 부품예비품  
 ② 라인예비품  
 ③ 단일기계예비품  
 ④ 부분적세트(set)예비품
24. 진동 차단기의 변위가 걸리는 힘에 비례할 때 시스템의 고유진동수( $\omega$ )와 정적변위( $\delta$ )와의 관계식으로 옳은 것은?  
 ①  $\omega = 5\pi\delta$                           ②  $\omega = \frac{5\pi}{\delta}$   
 ③  $\omega = \frac{10\pi}{\delta}$                               ④  $\omega = \frac{10\pi}{\sqrt{\delta}}$

25. 진동방지 대책으로 스프링차단기 위에 놓아 고유진동수를 낮추는 역할을 하는 것은?  
 ① 거더                                    ② 고무  
 ③ 패드                                    ④ 파이버글라스
26. 가공 및 조립설비에서 부품 막힘, 센서의 오작동에 의한 일시적인 설비정지 또는 설비만 공회전함으로써 발생하는 로스에 해당하는 것은?  
 ① 고장로스                              ② 속도저하로스  
 ③ 수율저하로스                        ④ 순간정지로스
27. 설비표준화를 위한 설비위치 코드 부여 순서가 바르게 나열된 것은?

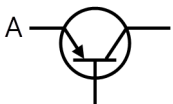
ㄱ. 공장	ㄴ. 부서
ㄷ. 작업장	ㄹ. 생산라인

- ① ㄱ → ㄷ → ㄴ → ㄹ  
 ② ㄴ → ㄷ → ㄹ → ㄱ  
 ③ ㄹ → ㄴ → ㄷ → ㄱ  
 ④ ㄹ → ㄷ → ㄱ → ㄴ
28. 보전표준의 종류 중 진단(diagnosis)방법, 항목, 부위, 주기 등에 대한 것이 표준화 대상인 것은?  
 ① 수리표준                              ② 작업표준  
 ③ 설비점검표준                        ④ 일상점검표준
29. 설비의 이상진단 방법 중 정밀진단에 해당하는 것은?  
 ① 상대판정법                          ② 상호판정법  
 ③ 절대판정법                          ④ 주파수분석법
30. 동점도를 나타내는 단위는?  
 ①  $\text{cm}^2/\text{s}$                                 ②  $\text{m}/\text{s}^2$   
 ③  $\text{s}/\text{cm}^2$                                 ④  $\text{s}/\text{m}$
31. 보전작업표준을 설정하고자 할 때 사용하지 않는 방법은?  
 ① 경험법                                ② 공정 실험법  
 ③ 실적 자료법                        ④ 작업 연구법
32. 회전기계에서 발생하는 이상현상의 설명이 틀린 것은?  
 ① 언밸런스 : 로터 축심 회전의 질량 분포 부적정에 의한 것으로 통상 회전주파수가 발생  
 ② 미스얼라인먼트 : 커플링으로 연결된 2개의 회전축 중심선이 엇갈려 있는 경우로 통상 회전주파수 발생  
 ③ 풀림 : 기초볼트의 풀림이나 베어링 마모 등에 의하여 발생하는 것으로 통상 회전주파수의 고차성분이 발생  
 ④ 캐비테이션 : 유체기계에서 국부적 압력 저하에 의하여 기포가 발생하고 고압부에서 파괴될 때 규칙적인 저주파 발생
33. 기계의 공진을 제거하는 방법으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 우발력을 없앤다.  
 ② 기계의 질량을 바꾸어 고유진동수를 변화시킨다.  
 ③ 기계의 강성을 바꾸어 고유진동수를 변화시킨다.  
 ④ 우발력의 주파수를 기계의 고유진동수와 같게 한다.

34. 진동과 소음에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 소음은 진동과 전혀 상관없다.  
 ② 공진은 고유진동수와 상관없다.  
 ③ 투과손실은 반사값만 계산한다.  
 ④ 이론상으로 차음벽 무게를 2배 증가시키면 투과손실은 6dB 정도 증가한다.
35. MAP(Machinery & Allied Products Institute) 방식에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 긴급도의 산출 방식이다.  
 ② 연간 생산량의 결정 방식이다.  
 ③ 설비교체의 경제분석 방법이다.  
 ④ 인플레이션을 고려하여 분석한다.
36. 전기 스위치나 퓨즈(fuse) 등을 수리하지 않고 고장이 나면 교체하는 부품의 신뢰성 평가 척도는?  
 ① 고장률                      ② 유용성  
 ③ 평균고장간격              ④ 평균고장시간
37. 마찰이나 저항 등으로 인하여 진동에너지가 손실되는 진동은?  
 ① 감쇠진동                    ② 규칙진동  
 ③ 선형진동                    ④ 자유진동
38. 사용 중인 설비의 고장정지 또는 유해한 성능저하를 가져오는 상태를 발견하기 위한 보전은?  
 ① 개량보전                    ② 보전예방  
 ③ 사후보전                    ④ 예방보전
39. 보전작업의 낭비를 제거하여 효율성을 증대시키기 위한 것으로 보전작업 측정, 검사 및 일정계획을 위해서 반드시 필요한 것은?  
 ① 설비보전표준              ② 설비효율측정  
 ③ 로스(loss) 관리            ④ 설비 경제성 평가
40. 운전 중에 실시되는 수리 작업을 무엇이라고 하는가?  
 ① SD(Shut Down)  
 ② 유닛(unit) 방식  
 ③ OSR(On Stream Repair)  
 ④ OS(On Stream Inspection)

**[3과목] 공업계측 및 전기전자제어 (20문제)**

41. 시퀀스제어에서 사용되는 조작용 기기에 속하지 않는 것은?  
 ① 캄스위치                    ② 압력스위치  
 ③ 토글스위치                ④ 선택스위치
42. 그림의 트랜지스터 기호에서 A가 표시하는 것은?



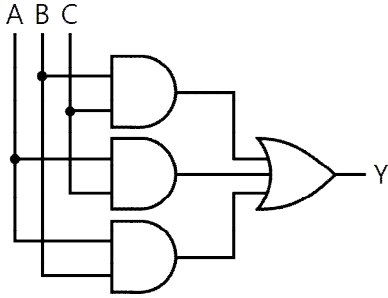
- ① 게이트                      ② 베이스  
 ③ 콜렉터                    ④ 이미터

43. 역률 80%인 부하의 전력이 400kW이라면 무효전력은 몇 kVar인가?  
 ① 200                            ② 300  
 ③ 400                            ④ 500
44. 대칭 3상 교류에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 각 상의 기전력과 전류의 크기가 같고 위상이 120도인 3상 교류  
 ② 각 상의 기전력과 전류의 크기가 같고 위상이 240도인 3상 교류  
 ③ 각 상의 기전력과 전류의 크기가 다르고 위상이 120도인 3상 교류  
 ④ 각 상의 기전력과 전류의 크기가 다르고 위상이 240도인 3상 교류
45. 절연 저항계에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?  
 ① 발전기식과 전지식이 있다.  
 ② 영구자석과 교차코일로 구성되어 있다.  
 ③ 매거(megger)는 절연 저항계의 일종이다.  
 ④ 발전기식의 경우 핸들의 분당 회전수는 60을 표준으로 하고 있다.
46. 교류의 정현파에서 주파수가 1kHz일 때 주기는?  
 ① 1ms                            ② 1μs  
 ③ 1ns                            ④ 1ps
47. 10진수 25를 2진수로 변환하면?  
 ① 10011                        ② 11010  
 ③ 11001                        ④ 11100
48. 신호변환기에서 다음 중 필터링에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 트랜스를 이용한다.  
 ② 포토커플러를 이용한다.  
 ③ 검출신호의 비선형성을 선형화한다.  
 ④ 잡음에 의한 수신계의 오동작을 방지한다.
49. 열전대는 어느 현상을 이용하여 온도를 측정하는 것인가?  
 ① 온도에 의한 열팽창을 이용한 것  
 ② 온도에 의한 저항변화를 이용한 것  
 ③ 온도에 의한 화학적 변화를 이용한 것  
 ④ 온도에 의한 열기전력의 발생을 이용한 것
50. 쿨롱의 법칙을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 서로 다른 부호인 경우 두 자극은 끌어 당긴다.  
 ② 그 힘의 방향은 두 자극을 이은 직선 위에 있다.  
 ③ 두 자극 사이에 작용하는 힘의 크기는 두 자극의 세기의 곱에 비례한다.  
 ④ 두 자극 사이에 작용하는 힘의 크기는 두 전하 사이의 거리의 제곱에 비례한다.
51. 프로세스 제어시스템에서 조작부의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 보수점검이 용이할 것  
 ② 제어신호에 정확히 동작할 것  
 ③ 응답성이 좋고 히스테리시스가 클 것  
 ④ 주위환경과 사용조건에 충분히 견딜 것

52. 다음의 압력의 크기 중에서 값이 다른 것은?  
 ① 1psi                      ② 0.71 Ib/ft<sup>2</sup>  
 ③ 0.0703kg/cm<sup>2</sup>        ④ 51.715mmHg

53. 다음 중 1eV에 해당하는 것은?  
 ①  $1.602 \times 10^{-19} \text{J}$         ②  $1.602 \times 10^{-19} \text{C} \cdot \text{W}$   
 ③  $1.602 \times 10^{-19} \text{V} \cdot \text{m}$     ④  $1.602 \times 10^{-19} \text{C} \cdot \text{kg}$

54. 다음 논리회로도의 출력식은?



- ①  $Y = ABC$   
 ②  $Y = A + B + C$   
 ③  $Y = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$   
 ④  $Y = AB + BC + AC$

55. 100Ω과 400Ω인 두 개의 저항을 병렬로 연결하였을 때 합성 저항은 몇 Ω인가?  
 ① 80                          ② 250  
 ③ 400                        ④ 500

56. PD 미터라고도 부르며 오발기어식과 루츠미터식이 대표적인 유량계는?  
 ① 면적식 유량계        ② 용적식 유량계  
 ③ 차압식 유량계        ④ 터빈식 유량계

57. 프로세스 제어에 속하는 것은?  
 ① 장력                      ② 압력  
 ③ 전압                      ④ 주파수

58. 전류가 흐르는 두 평행 도선 간에 반발력이 작용했다면 두 도선의 전류 방향은?  
 ① 같은 방향이다.  
 ② 반대 방향이다.  
 ③ 서로 수직방향이다.  
 ④ 전류 방향과는 관계없다.

59. 자동제어의 분류 중 페루프 제어에 해당되는 내용으로 적합한 것은?  
 ① 시퀀스제어 시스템이다.  
 ② 피드백(feedback) 신호가 요구된다.  
 ③ 출력이 제어에 영향을 주지 않는다.  
 ④ 외란에 대한 영향을 고려할 필요가 없다.

60. 이득을 나타내는 단위는?  
 ① A                          ② C  
 ③ dB                        ④ kW

**[4과목] 기계정비 일반 (20문제)**

61. 핀(Pin)에 대한 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 핀은 주로 인장력이나 압축력으로 파괴된다.  
 ② 종류에는 평행 핀, 스프링 핀, 분할 핀 등이 있다.  
 ③ 분할 핀은 코터이음 및 너트의 풀림  
 ④ 경하중의 기계부품을 결합하거나 위치 결정용에도 사용된다.
62. 두 기어 사이에 있는 기어로 속도비에 관계없이 회전방향만 변하는 기어는?  
 ① 웜 기어  
 ② 아이들 기어  
 ③ 구동 기어  
 ④ 헬리컬 기어
63. 펌프에서 발생하는 이상 현상 중 수격현상에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 관로의 유체가 비중이 낮아 흐름속도가 빨라지는 현상이다.  
 ② 펌프 내부에서 흡입양정이 높아 유체가 증발하여 기포가 생기는 현상이다.  
 ③ 배관을 흐르는 유체에 불순물이 섞여 관로에서 충격파를 발생시키는 현상이다.  
 ④ 배관에 흐르는 유체의 속도가 급격한 변화에 의해 관내 압력이 상승 또는 하강하는 현상이다.
64. 다음 중 고무벨트의 특징이 아닌 것은?  
 ① 유연하고 밀착성이 좋아 미끄럼이 적다.  
 ② 열과 기름에 약하여 장시간 연속운전에 손상되기 쉽다.  
 ③ 내습성이 좋아 습기가 많은 곳에 사용하기에 알맞다.  
 ④ 다른 벨트에 비해 수명이 길고 연신율이 작아 고 정밀도의 큰 동력을 전달한다.
65. 접선 키에서 120°의 각도로 두 곳에 한 쌍의 키를 사용하는 가장 큰 이유는?  
 ① 큰 회전력을 전달하기 위하여  
 ② 축에서 보스를 이동하기 위하여  
 ③ 축의 강도 저하를 방지하기 위하여  
 ④ 정, 역회전을 가능하게 하기 위하여
66. 펌프 흡입관 배관 시 주의 사항으로 맞지 않는 것은?  
 ① 흡입관 끝에 스트레이너를 설치한다.  
 ② 관의 길이는 짧고 곡관의 수는 적게 한다.  
 ③ 배관은 펌프를 향해  $\frac{1}{100}$  내림 구배 한다.  
 ④ 흡입관에서 편류나 와류가 발생치 못하게 한다.
67. 합성고무와 합성수지 및 금속 클로이드 등을 주성분으로 한 액상 개스킷의 사용방법으로 옳지 않은 것은?  
 ① 얇고 균일하게 칠한다.  
 ② 바른 직후 접합해도 관계없다.  
 ③ 사용온도 범위는 0~30°C까지이다.  
 ④ 접합면의 수분, 기름, 기타 오물을 제거한다.

68. 펌프의 부식 작용 요소로 맞지 않는 것은?  
 ① 온도가 높을수록 부식되기 쉽다.  
 ② 금속 표면이 거칠수록 부식되기 쉽다.  
 ③ 유체 내의 산소량이 적을수록 부식되기 쉽다.  
 ④ 재료가 응력을 받고 있는 부분은 부식되기 쉽다.
69. 다음 중 주철관에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 내식성이 풍부하다.  
 ② 내구성이 우수하다.  
 ③ 강관보다 가볍고 강하다.  
 ④ 수도, 가스, 배수 등의 배설관으로 사용된다.
70. 다음 중 유체의 역류를 방지하는 밸브로 가장 적합한 것은?  
 ① 체크 밸브                      ② 앵글 밸브  
 ③ 니들 밸브                      ④ 슬루스 밸브
71. 수격현상에서 압력 상승 방지책으로 사용되지 않는 것은?  
 ① 밸브의 제어                      ② 흡수조의 사용  
 ③ 안전밸브의 사용                  ④ 체크밸브의 사용
72. 전동기의 고장현상 중 기동불능의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 퓨즈 단락  
 ② 베어링의 손상  
 ③ 서머 릴레이 작동  
 ④ 노 퓨즈 크레익 작동
73. 다음 중 직접측정의 장점이 아닌 것은?  
 ① 제품의 치수가 고르지 못한 것은 계산하지 않고 알 수 있다.  
 ② 양이 적고 종류가 많은 제품을 측정하기에 적합하다.  
 ③ 측정물의 실제치수를 직접 잴 수 있다.  
 ④ 측정범위가 다른 측정방법보다 넓다.
74. 송풍기의 진동 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 축의 굽음  
 ② 임펠러의 마모  
 ③ 모터의 용량 증가  
 ④ 임펠러에 더스트(dust) 부착
75. 체결 후 장기간 방치한 볼트와 너트가 고착되는 가장 주된 원인은?  
 ① 조임 시 적절한 체결용 공구를 사용하지 않았을 때  
 ② 너트 조임 시 수용성 절삭유를 사용하지 않고 조임 했을 때  
 ③ 볼트와 너트 가공 시 재질이 고르지 않고 표면 거칠기가 클 때  
 ④ 틈새로 수분, 부식성 가스가 침입하거나 가열 시 산화철이 발생했을 때
76. 키 맞춤을 위해 보스의 구멍 지름, 홈의 깊이 등을 측정할 때 가장 적합한 측정기는?  
 ① 강철자                              ② 틈새게이지  
 ③ 마이크로미터                      ④ 버니어 캘리퍼스
77. 육각 홈이 있는 등근 머리 볼트를 체결할 때 사용하는 공구는?  
 ① 육 스패너                      ② 육각 L-렌치  
 ③ 조합 스패너                      ④ 더블 오프셋 렌치
78. 송풍기의 회전수를 변화시키는 방법이 아닌 것은?  
 ① 가변 폴리에 의한 조절  
 ② 정류자 전동기에 의한 조절  
 ③ 극수 변환 전동기에 의한 조절  
 ④ 열동 과전류 계전기에 의한 조절
79. 송풍기의 베어링 과열 원인이 아닌 것은?  
 ① 베어링의 마모  
 ② 베어링 조립 불량  
 ③ 임펠러(impeller)의 부식  
 ④ 그리스(grease)의 과충전
80. 유도전동기에서 회전수(Ns), 극수(P) 및 주파수(F)의 관계식이 옳은 것은?  
 ①  $N_s = \frac{120F}{P}$                       ②  $N_s = \frac{120P}{F}$   
 ③  $N_s = \frac{120F}{PF}$                       ④  $N_s = \frac{PF}{120}$