1과목 : 실험계획법

1. 계수치 데이터 분석에서 기계(A)를 4수준 열처리 (B)는 3수준, 반복 r=100인 반복 있는 2요인 실험을 하였다. 실험은 A_iB_j의 12개 조합에서하나의 조합조건을 랜덤 선택하여 100번 실험을 마치고, 다음으로 나머지 11개의 조합에서 또 하나를 선택하여 100번 실험하는 것으로, 모두 1200번 실험하여 분석하였다. 분산분석표를 보고 ㉠, ㉡에 적합한 값은?

요인	SS	DF	MS	F_0
A	2.84			㉠
B	4.18			㉡
e_1	1.14			
e_2	84.54			

❶ ㉠: 4.983, ㉡: 11 ② ㉠: 4.983, ㉡: 29.354
③ ㉠: 13.301, ㉡: 11 ④ ㉠: 13.301, ㉡: 29.354

2. 다음 표는 수준의 조에 반복(r)이 2회 있는 2요인 실험한 결과이다. S_{AB}는 얼마인가?

요인	B_1	B_2
A_1	4	8
	7	4
A_2	5	4
	8	6

① 1.58 ❷ 2.50
③ 4.25 ④ 5.00

3. 지분실험법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 요인 A와 B는 확률변수이다.
❷ 요인 A와 B의 교호작용을 검출해 낼 수 있다.
③ 일반적으로 변량요인에 대한 실험계획에 많이 사용된다.
④ 요인 A, B가 변량요인인 지분실험법은 먼저요인 A의 수준이 정해진 후에 요인 B의 수준이 정해진다.

4. 3^2형 요인실험을 설명한 내용 중 틀린 것은?

① 2요인 3수준인 2요인 실험과 동일하다.
② 요인 A는 수준수가 3이므로, 자유도가 2가 된다.
③ 처리조합은 00, 01, 02, 10, 11, 12, 20, 21, 22로 표현될 수 있다.
❹ 만약 요인 A가 계수요인이고, 수준가격이 일정하면, 요인 A의 일차효과와 이차효과의 존재여부를 찾아볼 수 있다.

5. 일반적으로 오차(e_{ij})는 정규분포 N(0, σ_e^2)으로부터 확률추출 된 것이라고 가정한다. 이 가정이 의미하는 것이 아닌 것은?

① 정규성(normality)
② 독립성(independence)
③ 불편성(unbiasedness)
❹ 최소분산성(minimum variance)

6. 요인 A는 3수준, 요인 B는 4수준, 요인 C는 2수준으로 택하고, 수준의 조합에 반복이 없는 3요인 실험에서 분산분석표를 작성하여 다음의 데이터를 얻었다. $S_{A\times B}$는 얼마인가?

$S_A = 1267$ $S_B = 169$ $S_{AB} = 1441$

❶ 5 ② 10
③ 15 ④ 20

7. 다구찌 실험계획법에서 사용되는 파라미터 설계에서 파라미터(parameter)는 무엇을 의미하는가?

① 변수의 계수(coefficienet)를 의미한다.
② 망목, 망대, 망소를 나타내는 특성치를 의미한다.
❸ 제어 가능한 요인(controllable factor)를 의미한다.
④ 요인가 취할 수 있는 값의 범위(range)를 의미한다.

8. 어떤 정유정제공정에서 장치(A)가 4대, 원료(B)가 4종류, 부원료(C)가 4종류, 혼합시간(D)가 4종류인데 이것으로 4×4 그레코라틴방격법 실험을 실시하여 다음 데이터를 얻었다. 총제곱합 S_T는 얼마인가?

요인	A_1	A_2	A_3	A_4
B_1	C_1D_1 3	C_2D_3 −7	C_3D_4 3	C_4D_2 −4
B_2	C_2D_2 −5	C_1D_4 8	C_4D_3 −9	C_3D_1 9
B_3	C_3D_3 −2	C_4D_1 3	C_1D_2 7	C_2D_4 8
B_4	C_4D_4 −1	C_3D_2 −3	C_2D_1 −1	C_1D_3 −3

① 31.5 ② 271.8
③ 470.0 ❹ 477.8

9. 다음은 $L_4(2^3)$의 직교배열표를 나타낸 것으로 이에 대한 설명 중 틀린 것은?

실험번호	열번호		
	1	2	3
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0
기본표시	a	b	c

① 1군은 1열, 2군은 2, 3 열을 나타낸다.
② 한 열도 하나의 자유도를 갖고, 총 자유도의 수는 열의 수와 같다.
❸ 기본표시는 1열과 2열을 곱한 후 modulus 2로 3열이 만들어진다.
④ 각 열을 (0, 1). (1, 2), (−1, 1), (−, +) 등으로 표시하기로 한다.

10. 다음 표는 1요인 실험에 의해 얻어진 특성치이다. F_0값과 F 분포의 자유도는 얼마인가?

수준 I	90	82	70	71	81		
수준 II	93	94	80	88	90	80	73
수준 III	55	48	62	43	57	86	

❶ 10.42, (2, 15) ② 10.42, (3, 14)
③ 11.52, (14, 2) ④ 11.52, (15, 3)

11. 1요인 실험 단순회귀 분산분석표를 작성하여 S_T=35.27, S_R=33.07, S_e=1.98이라는 결과를 얻었다. 이 때 나머지(고차) 회귀의 제곱합 S_r은 얼마인가?

① 0.022 ❷ 0.22
③ 2.2 ④ 2.46

12. 어떤 부품에 대해서 다수의 로트에서 랜덤하게 3로트(A_1, A_2, A_3)를 골라, 각 로트에서 또한 랜덤하게 4개씩을 임의 추출하여 그 치수를 측정한 데이터의 분석방법으로 맞는 것은?

① 난괴법 ② 라틴방격법
❸ 1요인 실험 변량모형 ④ 1요인 실험 모수모형

13. $L_{27}(3^{13})$형 직교배열표의 실험에서 A, B, C, A, E와 B×C의 교호작용이 있을 때 오차항의 자유도는?

① 8 ② 10
❸ 12 ④ 14

14. 모수요인 A(ℓ 수준), B(m 수준)는 랜덤화가 곤란하고 모수요인 C(n 수준)는 랜덤화가 용이하여, 요인 A, B를 일차단위에 배치하고, 요인 C를 이차단위로 하여 실험하였다. 일차단위가 2요인 실험인 잔일분할법에서 자유도의 계산식으로 틀린 것은?

① $v_{e1}=(\ell-1)(m-1)$ ❷ $v_{e2}=\ell(m-1)(n-1)$
③ $v_{A\times C}=(\ell-1)(n-1)$ ④ $v_{B\times C}=(m-1)(n-1)$

15. 필요한 요인에 대해서만 정보를 얻기 위해서 실험의 횟수를 가급적 적게 하고자 할 경우 대단히 편리한 실험이지만, 고차의 교호작용은 거의 존재하지 않는다는 가정을 만족시켜야하는 실험계획법은?

① 교락법 ② 난괴법
③ 분할법 ❹ 일부실시법

16. 실험계획법에 관련된 설명으로 맞는 것은?

① 1요인 실험의 ANOVA에 대한 가설검정의 귀무가설은 $\sigma_A^2 > 0$ 이다.

② 오차항에서 가정되는 4가지 특성은 정규성, 독립성, 불편성, 랜덤성이 있다.

❸ 자유도는 제곱을 한 편차의 개수에서 편차들의 선형 제약조건의 개수를 뺀 것과 같다.

④ 자유도는준 i에서의 모평균 μ_i가 전체의 모평균 μ로부터 어느 정도의 치우침을 가지는가를 나타내는 변수이다.

17. 난괴법애 관한 설명으로 틀린 것은?

① 1요인은 무수이고, 1요인은 변량인 반복이 없는 2요인 실험이다.

❷ 일반적으로 실험배치의 랜덤에 제약이 있는 경우에 몇 단계로 나누어 설계하는 방법이다.

③ 실험설계 시 실험환경을 균일하게 하여 블록간에 차이가 없을 때, 오차항에 풀링하면, 1요인 실험과 동일하다.

④ 일반적으로 1요인 실험으로 단순반복 실험을 하는 것보다 반복을 블록으로 나누어 2요인 실험하는 경우, 층별아 잘되면 정보량이 많아진다.

18. 2^3형 요인배치법에서 다음과 같이 2개의 블록(block)으로 나누어 실험하고 싶다. 블로과 교락하고 있는 교호작용은?

블록 I	블록 II
a	(1)
b	ab
ac	c
bc	abc

❶ A×B ② A×C
③ B×C ④ A×B×C

19. 반복이 없는 2요인 실험에서 A(모수)요인이 5수준, B(모수)요인이 6수준일 경우, A_iB_j 조합에서 유효반복수(n_e)는?

① 1 ② 2
❸ 3 ④ 4

20. 직교분해(orthogonal decomposition)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 직교분해된 제곱합은 어느 것이나 자유도가 1이 된다.

② 어떤 제곱합을 직교분해하면 어떤 대비의 제곱합이 큰 부분을 차지하고 있는가를 알 수 있다.

③ 두 개 데비의 계수 곱의 합, 즉 $c_1c'_1+c_2c'_2+\cdots+c_\ell c'_\ell=0$ 이면, 두 개의 대비는 서로 직교한다.

❹ 어떤 요인의 수준수가 ℓ인 경우 이 요인의 제곱합을 직교분해하면, ℓ개의 직교하는 대비의 제곱합을 구할 수 있다.

2과목 : 통계적품질관리

21. 계수형 샘플링검사 절차 - 제1부 : 로트별합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링검사 방식(KS Q ISO 2859-1 : 2014)에서 분수 합격판정개수의 샘플링 방식에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 소관권한자가 인정하는 경우만 가능하다.

② 샘플 중에 부적합품이 전혀 없을 때에는 로트를 합격으로 한다.

❸ 샘플링 방식이 일정하지 않은 경우 합격판정점수가 5이하이면 Ac=0으로 하여 판정한다.

④ 합격판정개수가 1/2인 검사로트에서 부적합품이 1개 발견되는 경우, 충분한 수의 직전 로트에서의 샘플 중에 부적합품이 전혀 없을 때에만 현재의 로트를 합격으로 간주해야 한다.

22. 정밀도의 정의를 뜻하는 내용으로 맞는 것은?

❶ 데이터 분포 폭의 크기

② 참값과 측정 데이터의 차

③ 데이터 분포의 평균치와 참값과의 차

④ 데이터의측정 시스템을 신뢰할 수 있는가 없는가의 문제

23. 갑, 을 2개의 주사위를 굴렸을 때, 적어도 한쪽에 홀수의 눈이 나타날 확률은?

① 1/4 ② 1/2
③ 2/3 ❹ 3/4

24. $\overline{X}-R$ 관리도로부터 층의 평균치 차이를 검정을 할 때, 사용하는 최소유의차에 대한 식이 다음과 같다. 이 식을 사용하기 위한 전체조건으로 틀린 것은?

$$|\bar{\bar{x}}_A - \bar{\bar{x}}_B| \geq A_2\bar{R}\sqrt{\frac{1}{k_A}+\frac{1}{k_B}}$$

(단, $\bar{\bar{x}}_A$, $\bar{\bar{x}}_B$ 는 각각의 $\overline{X}$ 관리도의 중심선이며, k_A, k_B는 각각의 부분군의 수이다.)

❶ 두 관리도의 분산은 같지 않아도 된다.
② 두 관리도가 모두 관리상태이어야 한다.
③ 두 관리도의 표본의 크기가 같아야 한다.
④ 두 관리도의 부분군의 수는 다를 수 있다.

25. 검사가 행해지는 공정에 의한 분류에 속하지 않는 것은?

① 수입검사 ② 공정검사
③ 출하검사 ❹ 순회검사

26. 계수형 샘플링 검사의 OC 곡선에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 로트의 크기는 시료의 크기에 비해 충분히 크다.)

① 부적합품률의 변화에 따라 합격되는 정도를 나타낸 곡선이다.
② 로트의 크기와 샘플의 크기, 합격판정개수를 알면 그에 맞는 독특한 OC 곡선이 정해진다.
❸ 샘플의 크기와 합격판정개수가 일정할 때 로트의 크기가 변하면 OC 곡선에 크게 영향을 준다.
④ 부적합품률이 P일 때, 초기하분포, 이항분포, 푸아송분포 중에 하나를 사용하여 로트의 합격확률 L(P)를 구한다.

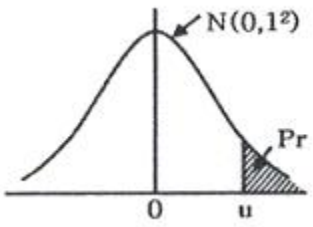
27. 계수치 축차샘플링 검사 방식(KS Q ISO 8422)에서 합격판정치를 구하는 식으로 맞는 것은?

❶ $-h_A+gn_{cum}$ ② gn_t-1
③ $-h_R+gn_{cum}$ ④ gn_t+1

28. $\overline{X}-R$ 관리도의 운용에서 $\overline{X}$ 관리도는 아무 이상이 없으나 R관리도의 타점이 관리한계 밖으로 벗어났을 때 판정으로 가장 타당한 것은?

❶ 공정산포에 변화가 일어났을 가능성이 높다.
② 공정평균에 변화가 일어났을 가능성이 높다.
③ 공정평균과 공정산포에 모두 변화가 일어났을 가능성이 높다.
④ $\overline{X}$ 관리도는 이상이 없으므로 공정의 변화가 발생하지 않은 것으로 간주할 수 있다.

29. 100V 짜리 백열전구의 수명분포는 μ=500시간, σ=75시간인 정규분포에 따른다고 할 때, 이미 500시간 사용한 전구를 앞으로 75시간 이상 더 사용할 수 있을 확률은 약 얼마인가?



u	Pr
0.0	0.5000
1.0	0.1587
1.5	0.0668
2.0	0.0228

① 0.2440 ❷ 0.3174
③ 0.5834 ④ 0.8413

30. 두 변수 x와 y사이의 선형 관계를 규명하고자 데이터를 수집한 결과가 다음과 같을 때, y에 대한 x의 회귀식으로 맞는 것은?

$\bar{x}=1.505$ $\bar{y}=2.303$
$S_{xy}=1.043$ $S_{xx}=1.5$

① y=0.695, x-0.307 ❷ y=0.695, x+1.257
③ y=0.787, x-0.307 ④ y=0.787, x+1.257

31. K사에서 판매하는 커피 자동판매기가 1번에 배출하는 커피의 양은 평균 μ, 표준편차 1.0cm³인 정규분포를 따른다. 배출되는 커피량이 120cm³이상이 될 확률이 95%이상이 되도록 하기 위해서는 평균을 약 cm³로 하여야 하는가?

① 118.355 ② 120.000
❸ 121.645 ④ 123.290

32. 다변량 관리도(multi variate control chart)에서 다루는 품질변동이 아닌 것은?

① 위치변동 ② 주기변동
③ 시간변동 ❹ 산포변동

33. 통계적 가설검정에 대한 설명으로 맞는 것은?

① 기각역이 커질수록 제2종 오류는 증가한다.
❷ 제1종 오류가 결정되면 기각역을 결정할 수 있다.
③ 표본의 크기가 커지면 제2종 오류는 증가한다.
④ 제1종 오류가 결정되면 표본의 크기를 결정할 수 있다.

34. A회사와 B회사 제품의 로트로부터 각각 12개 및 10개 제품을 추출하여 순도를 측정한 결과 $\sum x_A=1145.7$, $\sum x_B=947.2$ 일 때 두 회사 제품의 모평균의 차에 대한 신뢰구간은 약 얼마인가? (단, $\sigma_A=0.3$, $\sigma_B=0.2$이며, 신뢰수준은 95%로 한다.)

① 0.54 ~ 0.79 ❷ 0.54 ~ 0.97
③ 0.66 ~ 0.79 ④ 0.66 ~ 0.97

35. 제2종의 오류를 적게 하고자 해서 관리한계를 3σ에서 1.96σ으로 하면, 제1종의오류를 일으키는 확률은 0.3%에서 어떻게 되는가?

① 변하지 않는다. ② 3%로 변한다.
❸ 5%로 변한다. ④ 10%로 변한다.

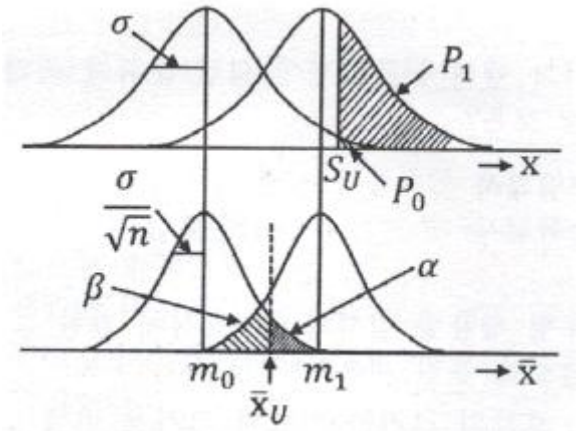
36. 정규분포를 따르는 모집단에서 10개의 제품을 뽑아서 두께를 측정한 결과 다음과 같은 자료를 얻었다. 제품 두께의 모분산(σ^2)에 대한 90% 신뢰구간은 약 얼마인가? (단, $\chi^2_{0.05}(9)=3.33$, $\chi^2_{0.95}(9)=16.92$, $t_{0.95}(9)=1.833$, $t_{0.975}(9)=2.262$

이다.)

$$\sum_{i=1}^{10} = x_i = 2276 \qquad \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 518064$$

❶ $2.74 \le \sigma^2 \le 13.93$ ② $2.74 \le \sigma^2 \le 15.48$
③ $3.04 \le \sigma^2 \le 13.93$ ④ $3.04 \le \sigma^2 \le 15.48$

37. 계수 및 계량 규준형 1회 샘플링 검사(KS Q 0001:2013)에서 계량 규준형 1회 샘플링검사 중 로트의 부적합품률을 보증하는 경우 규정상한(U)을 주고 표본의 크기 n과 상한합격판정치 $\overline{X}_U$에 대한 설명으로 틀린 것은?



① $\overline{x} \le \overline{X}_U$ 이면 로트는 합격이다.
❷ $m_1 - m_0 = (K_{p0} - K_{p1})\sigma/\sqrt{n}$로 표시된다.
③ 사선 친 $\alpha=0.05$, $\beta=0.1$의 사이에 $\overline{X}_U$가 존재한다.
④ m_1의 평균을 가지는 분포의 로트로부터 표본 n개를 뽑았을 경우 $\overline{X}_U$에 대하여 로트가 합격할 확률을 β이다.

38. 결혼 후 두 자녀 이상 갖기를 원하는 부부들의 선호도에 관한 설문을 하기 위해 미혼 남성 200명, 미혼여성 100명을 대상으로 그 선호도를 조사하였다. 그 결과 미혼남성 중 50명이, 미혼 여성 중 10명이 두 자녀 이상을 갖기를 원하였다. 두 자녀 이상 갖기를 원하였다. 주 자녀 이상 갖기를 원하는 남성과 여성의 비율의 차에 대한 90% 신뢰구간에 대한 신뢰상한값은 약 얼마인가? (단, $u_{0.10}=1.285$, $u_{0.05}=1.645$이다.)

① 0.080 ② 0.150
③ 0.205 ❹ 0.221

39. np 관리도에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 시료의 크기는 반드시 일정해야 한다.
② 관리항목으로 부적합품의 개수를 취급하는 경우에 사용한다.
③ 부적합품의 수, 1급 품의 수 등 특정한 것의 개수에도 사용할 수 있다.
❹ p 관리도보다 계산이 쉽지만, 표현이 구체적이지 못해 작업자가 이해하기 어렵다.

40. 전체 학생들의 성적이 정규분포를 따르는지 적합도 검정을 활용하여 검정하고자 할 때, 검정 절차 중 가장 거리가 먼 것은?

① 귀무가설은 정규분포라고 가정한다.
② 검정통계량은 카이제곱분포를 이용한다.
❸ 각각의 분류한 급에 대한 기대 기대빈도수는 카이제곱분포로 계산한다.
④ 자유도는 조사한 데이터를 급으로 분류할 때, 급의 수보다 1이 적다.

3과목 : 생산시스템

41. 테일러 시스템과 포드 시스템에 관한 특징이 올바르게 짝지어진 것은?

❶ 테일러 시스템 - 직능식 조직
② 포드 시스템 - 기초적 시간 연구
③ 포드 시스템 - 차별적 성과급제
④ 테일러 시스템 - 저가격, 고임금의 원칙

42. 표준시간을 계산하는데 쓰이는 MTM법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 목적물의 중량이나 저항을 고려해야 한다.
② 기본동작에 reach, grasp, release, move 등이 포함되어 있다.
③ MTM 시간치는 정상적인 작업자가 평균적인 기술과 노력으로 작업할 때의 값이다.
❹ 작업대상이 되는 목적물이나 목적지의 상태에는 관계없이 표준시간을 알 수 있다.

43. JIT 시스템에서 생산준비시간의 축소와 소로트화에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 소로트화는 회차당 생산량을 가능한 최소화하는 것을 뜻한다.
② JIT 시스 템에서는 평준화 생산방식으로 소로트 생산방식을 실현하고 있다.
❸ 생산준비시간의 축소는 준비교체 횟수를 감소시켜 실현하는 것을 목적으로 한다.
④ 생산준비시간을 고정된 개념으로 보지 않고 소로트화로 생산중준비시간을 단축하려 한다.

44. 다중(복합)활동분석표에 해당하지 않는 것은?

❶ 복수기계분석표
② 복수작업자분석표
③ 작업자 - 기계작업분석표
④ 복수작업자 - 기계작업분석표

45. 보전자재의 연간 수요량은 50개, 1회당 발주비용은 1000원이고, 이 자재 1개당 재고유지비용이 20원일 때 경제적 발주량은?

① 29개 ② 50개
❸ 71개 ④ 99개

46. LOB(Line of Balance)에 대한 설명으로 맞는 것은?

① 라인을 불균형화하기 위한 기법이다.
② 대규모 일시 프로젝트의 일정계획에 사용된다.
❸ 여러 개의 구성품을 포함하고 있는 제작, 조립 공정의 일정통제를 위한 기법이다.

④ 작업장의 투입과 산출간의 관계를 관리함으로써 생산을 통제하는 기법이다.

47. 설비종합효율의 계산식으로 맞는 것은?
① 시간가동률 × 속도가동률 × 양품률
② 시간가동률 × 실질가동률 × 양품률
❸ 시간가동률 × 성능가동률 × 양품률
④ 시간가동률 × 속도가동률 × 실질가동률

48. 일반적으로 기업들이 아웃소싱을 하는 이유에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 자본부족을 보강하기 위한 아웃소싱
② 생산능력의 탄력성을 위한 아웃소싱
③ 기술부족을 조강하기 위한 아웃소싱
❹ 경영정보를 공유하기 위한 아웃소싱

49. 시계열분석에 의한 수요예측 모형에서 승법모델의 식으로 맞는 것은? (단, 추세변동은 T, 순환변동은 C, 계절변동은 S, 불규칙변동은 I, 판매량은 Y이다.)
① $Y = \frac{T \times C}{S \times I}$
❷ Y=T×C×S×I
③ $Y = \frac{T \times C \times S}{I}$
④ Y=(T×C)-(S×I)

50. 일정계획의 개념에서 기준일정의 구성에 속하지 않는 것은?
❶ 저장시간
② 여유시간
③ 정체시간
④ 가공시간(작업시간)

51. 각 제품의 매출액과 한계이익률이 다음과 같을 때 평균 한계이익률을 사용한 손익분기점은? (단, 고정비는 1300만원이다.)

제품	매출액(만원)	한계이익률(%)
A	500	20
B	300	30
C	200	30

① 4600만원
② 4800만원
③ 5000만원
❹ 5200만원

52. 설비의 일생(Life-cycle)을 통하여 설비자체의 비용과 보전 등 설비의 운전과 유지에 드는 일체의 비용과 설비열화에 의한 손실과의 합을 저하시킴으로서 생산성을 높이는 것과 관련이 없는 것은?
❶ 가치관리
② 생산보전
③ 설비보전
④ 예방보전

53. MRP 시스템의 특징으로 맞는 것은?
① 독립수요
❷ 종속품목수요
③ 재발주점을 이용한 발주
④ 자재흐름은 끌어당기기 시스템

54. 학습곡선(공수체감곡선)의 활용 분야에 해당하지 않는 것은?
❶ 작업자 안전
② 성과급 결정
③ 제품아너 부품의 적정 구입가격 결정
④ 작업로트 크기에 따라 표준공수 조정

55. 작업자 공정분석에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 창고, 보전계의 업무와 경로 개선에 적용된다.
❷ 제품과 부품의 개선 및 설계를 위한 분석이다.
③ 기계와 작업자 공정의 관계를 분석하는 데 편리하다.
④ 이동하면서 작업하는 작업자의 작업위치, 작업순서, 작업동작 개선을 위한 분석이다.

56. 제조 활동과 서비스 활동의 차이에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 서비스 활동에 비해 제조 활동은 품질의 측정이 용이하다.
② 제조 활동의 제품은 재고로 저장이 가능한 반면 서비스 활동은 저장할 수 없다.
③ 제조 활돌의 산출물은 유형의 제품이고, 서비스 활동의 산출물은 무형의 서비스이다.
❹ 제조 활동은 생산과 소비가 동시에 행해지고, 서비스 활동은 생산과 소비가 별도로 행해진다.

57. 기업의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 자신의 능력으로 핵심부분에 집중하고 조직내부 활동이나 기능의 일부를 외부조직 또는 외부 기업체에 전문용역을 활용하여 처리하는 경영기법을 의미하는 용어는?
① Loading
❷ Outsourcing
③ Debugigng
④ Cross docking

58. 다음은 공정 Ⅰ을 먼저 거친 후 공정 Ⅱ를 거치는 3개의 작업에 대한 처리시간이다. 존슨법칙에의 의한 최적작업순서는?

작업	공정 Ⅰ	공정 Ⅱ
A	10	5
B	6	8
C	9	2

① A → B → C
② C → B → A
❸ B → A → C
④ C → A → B

59. 설비 선정 시 주문생산에서와 같이 제품별 생산량이 적고, 제품설계의 변동이 심할 경우 설치가 유리한 기계설비는?
① SLP
❷ 범용기계
③ MAPI
④ 전용기계

60. 변동하는 수요에 대응하여 생산율·재고수준·고용수준·하청 등의 관리가능변수를 최적으로 결합하기 위하나 용도로 수립되는 계획은?
① 소일정계획(detail seheduling)
② 대일정계획(master seheduling)
③ 주일정계획(master production seheduling)
❹ 총괄생산계획(aggregate production planning)

4과목 : 신뢰성관리

61. 샘플수가 10개이고, 고장순번이 4일 때, 메디안 순위법을 적용하면 불신뢰도는 약 얼마인가?

① 0.0356 ② 0.0385
❸ 0.3558 ④ 0.3850

62. λ_0=0.001/시간, λ_1=0.005/시간, β=0.1, α=0.05로 하는 신뢰성 계수축차 샘플링 검사의 합격선은? (단, 수식 계산 시 소수점 이하는 반올림 하시오.)

❶ T_A=402r+563 ② T_a=563r+402
③ T_a=420r+563 ④ T_a=563r+420

63. 일정한 시점 t까지의 잔존확률을 뜻하는 신뢰성 척도는 무엇인가? (단, R(t)는 신뢰도, F(t)는 불신뢰도, f(t)는 고장밀도함수, λ(t)는 고장률함수이다.)

① $1-\frac{f(t)}{\lambda(t)}$ ② $\frac{dF(t)}{dt}$
③ $1-\frac{dF(t)}{dt}$ ❹ $\frac{f(t)}{\lambda(t)}$

64. A형광등의 고장확률밀도함수는 평균고정률이 5×10^{-3}/시간인 지수분포를 따르고 있다. 이 형광등 100개를 200시간 사용하였을 경우 기대 누적고장개수는 약 몇 개인가?

① 36개 ② 50개
❸ 64개 ④ 100개

65. 고장시간과 수리시간이 각각 모수 λ와 μ로 지수분포를 따르고, 고장률 λ=0.05/시간, 수리율 μ=0.6/시간 일 때 가용도는 약 얼마인가?

① 0.021 ② 0.077
❸ 0.923 ④ 0.977

66. 와이블(Weibull) 확률지를 이용한 신뢰성 척도 추정방법의 설명 중 틀린 것은? (단, t는 시간이고 F(t)는 t의 분포함수이다.)

① 평균수명은 $\eta\cdot\Gamma(1+\frac{1}{m})$ 으로 추정한다.
② 모분산 $\hat{\sigma^2}=\eta^2\cdot[\Gamma(1+\frac{2}{m})-\Gamma^2(1+\frac{1}{m})]$ 으로 추정한다.
❸ 와이블(Weibull) 확률지의 X 축의 값은 t, Y축의 값은 ln(ln{1-F(t)})이다.
④ 특성수명 η의 추정값은 타점의 직선이 F(t)=63%인 선과 만나는 점의 t눈금을 읽으면 된다.

67. 다음 FMEA의 절차를 순서대로 나열한 것은?

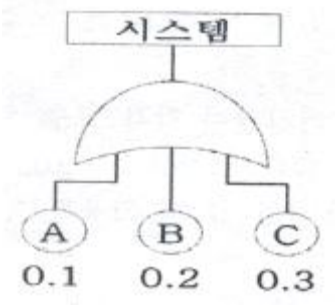
㉠ 시스템의 분해수준을 결정한다.
㉡ 블록마다 고장모드를 열거한다.
㉢ 효과적인 고장모드를 선정한다.
㉣ 신뢰성 블록도를 적성한다.
㉤ 고장등급이 높은 것에 대한 개선제안을 한다.

① ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ - ㉤ ② ㉢ - ㉤ - ㉠ - ㉣ - ㉡
③ ㉣ - ㉤ - ㉡ - ㉠ - ㉢ ❹ ㉠ - ㉣ - ㉡ - ㉢ - ㉤

68. n개의 샘플이 모두 고장날 때까지 기다리지 않고, 미리 계획된 시점 t_0에서 시험을 중단하는 시험은?

① 임의중단시험 ② 정수중단시험
③ 가속수명시험 ❹ 정시중단시험

69. 다음 FT도에서 시스템의 고장 확률은 얼마인가?



① 0.006 ❷ 0.496
③ 0.504 ④ 0.994

70. 아이템의 신뢰도가 모두 0.9인 3 out of 4 시스템(4중 3 시스템)의 신뢰도는 얼마인가?

① 0.8106 ❷ 0.9477
③ 0.9704 ④ 0.9999

71. 재료의 강도는 평균 50kg/mm²이고 표준편차가 2kg/mm²이며, 하중은 45kg/mm²이고 표준편차가 2kg/mm²인 정규분포를 따른 다고 한다. 이 재료가 파괴 될 확률은? (단, u는 표준정규분포의 확률변수이다.)

① Pr(u > -1.77) ❷ Pr(u > 1.77)
③ Pr(u > -2.50) ④ Pr(u > 2.50)

72. 기계 1대를 60시간 동안 연속 사용하는 과정에서 8회의 고장이 발생하였고, 각각의 고장에 대한 수리시간이 다음과 같을 때, MTBF는 몇 시간인가?

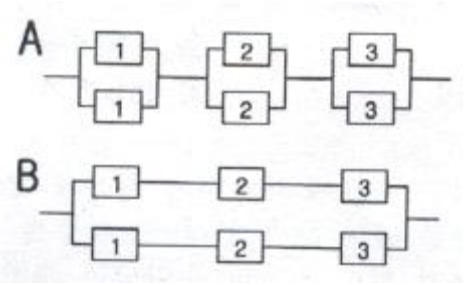
0.4	0.6	1.2	1.0
0.4	0.8	0.6	1.0

① 6 ② 6.5
❸ 6.75 ④ 7

73. 우발고장 기간의 고장률을 감소시키시 위한 대책이 아닌 것은?

① 혹사하지 않도록 한다.
❷ 주기적인 예방보전을 한다.
③ 과부하기 걸리지 않도록 한다.
④ 사용상의 과오를 범하지 않게 한다.

74. 글힘과 같이 신뢰도 R_1, R_2, R_3를 갖는 부품으로 A는 부품 중복(redundancy)을, B는 시스템 중복(redundancy) 을 시켜 설계하였다. A와 B의 신뢰도에 관한 설명으로 맞는 것은?



① A와 B의 신뢰도는 일반적으로 차이가 없다.
❷ A의 신뢰도가 B의 신뢰도보다 일반적으로 높다.
③ B의 신뢰도가 A의 신뢰도보다 일반적으로 높다.
④ A와 B의 신뢰도는 경우에 뚜라 대소 관계가 다르다.

75. 평균고장률 λ=0.001/시간인 장치를 100시간 사용하면 신뢰도는 0.9가 된다. 이 장치 2개를 둘 중 어느 하나만 작동하면 기능이 발휘되도록 결합하여 시스템을 구성하였다. 이 스스템을 100시간 사용하였을 때의 신뢰도는?

① 0.81 ② 0.9
③ 0.95 ❹ 0.99

76. 가속수면시험은 150℃에서 실시되고, MTBF는 100시간으로 추정되었다. 활성화에너지m^3(△H)가 0.25eV이고 가속계수가 4.00이라면 정상동작 온도는 약 얼마인가? (단, 아레니우스모델(Arrheniua Model) 적용, Kelvin 온도=섭씨온도+273, Biltzman 상수=8.617×10^{-5}eV/K이다.)

❶ 79℃ ② 111℃
③ 150℃ ④ 352℃

77. 시간의 경과에 따라 시스템이나 제품의 기능이 저하되는 고장은?

① 초기고장 ② 우발고장
③ 파국고장 ❹ 열화고장

78. 알루미늄 전해 커패시터의 성능 열화에 따은 수명은 와이블 분포를 따른다. 척도모수가 4000시간, 형성모수가 2.0, 위치모수가 0일 때 2000시간에서의 신뢰도는 약 얼마인가?

① 0.5000 ② 0.5916
❸ 0.7788 ④ 0.8564

79. 예방보전에 포함되지 않는 것은?

❶ 고장발견 즉시 교환, 수리
② 주유, 청소, 조정 증의 실시
③ 결점을 가진 아이템의 교환 , 수리
④ 고장의 징조 또는 결점을 발견하기 위한 시험, 검사의 실시

80. 1000시간당 고장률이 각각 2.8, 3.6, 10.2, 3.4인 부품 4개를 직렬결합으로 설계한다면 이 기기의 평균수명은 약 얼마인가? (단, 각 부품의 고장밀도함수는 지수분포를 따른다.)

❶ 50시간 ② 98시간
③ 277시간 ④ 357시간

5과목 : 품질경영

81. 사내표준화의 대상이 아닌 것은?

① 방법 ❷ 특허
③ 재료 ④ 기계

82. 측정시스템에서 안정성(stability)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 안전성은 치우침뿐만 아니라 산포가 커지는 현상도 발생할 수 있다는 점을 유의하여야 한다.
❷ 안전성 분석방법에서 산포관리도가 관리상태가 아니고 평균관리도가 관리상태일 때, 측정시스템이 더 이상 정확하게 측정할 수 없음을 뜻한다.
③ 안정성은 시간이 지남에 따른 종일 부품에 대한 측정 결과의 변동 정도를 의미하며, 시간이 지남에 따라 측정된 결과가 서로 다른 경우 안정성이 결여된 것이다.
④ 통계적 안정성은 정기적으로 교정을 하는 측정기의 경우 기준치를 알고 있는 동일 시료를 3~5회 측정한 값을 관리도를 통해 타점헤 가면서 관리선을 벗어나는지 유무로 산포나 치우침이 발생하는지를 체크할 수 있다.

83. 모티베이션 운동은 그 추진 내용면에서 볼 때 동기 부여형(motivation package)과 부적합 예방형(prevention package)으로 나눈 수 있다. 부적합 예방형 모티베이션 운동에 해당되지 않는 것은?

① 관리자 책임의 부적합품 또는 부적합은 관리자에게 있다.
② 부적합품 또는 부적합을 탐색 추구하는데 있어서 작업자의 협조를 구한다.
❸ 우수한 작업자의 기술을 습득하고 기술개선을 위한 교육훈련을 실시한다.
④ 관리자 책임의 부적합품 또는 부적합이라는 관점에서 작업자의 개선 행위를 추구하고 있다.

84. 국제표준화기구(ISO)의 설립 목적과 관련이 없는 것은?

① 표준 및 관련 활동의 세계적인 조화를 촉진
❷ 국가표준이 규정하지 않는 부분의 세부적보완
③ 회원기관 및 기술위원회의 작업에 관한 정보교환의 주선
④ 국제 표준의 개발, 발간 그리고 세계적으로 사용되도록 조치

85. A부서의 직접작업비는 500원/시간, 간접비는 800원/시간이며 손실시간이 30분인 경우, 이 부서의 실패비용은 약 얼마인가?

① 333원 ② 533원
❸ 650원 ④ 867원

86. 표준화의 적용구조에서 표준화가 주제로 하고 있는 속성을 구분하는 분야를 의미하는 것은?

① 국면 ② 수준
③ 기능 ❹ 영역

87. 분임조 활동에서 문제해결을 위한 활동계획의 구립에 대한 셜명 중 틀린 것은?

① 전원이 참가하여 검토 및 이해한 후 추진한다.
② 활동계획은 5W IH에 의해 세밀하게 작성되어야 한다.
❸ 전문가에 의뢰하여 계획을 세우는 것이 가장 효과적이다.

④ 문제를 세분해서 한하나에 대해 담당자를 정해 각자의 책임하에 추진한다.

88. 품질경영의 요건에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

❶ 부품의 품질 향상을 위해 수입검사를 강화해야 한다.

② 품질은 소비자 즉, 고객의 요구를 만족시키는 것이다.

③ 고객만족의 효과적 수행을 위해 모든 구성원의 참여가 필요하다.

④ 문제 해결을 위해 통계적 수법을 포함하여 다양한 수단의 적용이 요구된다.

89. $X-R_m$ 관리도에서 k=25인 이동범위 관리도를 작성한 결과 $\sum R_m=0.443$일 때 공정능력(process capability)을 구하면 약 얼마인가? (단, n=2일 때 $d_2=1.128$이다.)

❶ 0.0982 ② 0.1968

③ 0.1110 ④ 0.2220

90. 표준의서식과 작성방법(KS A 001:2015)에서 비고, 각주 및 보기에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 본문에서 각주의 사용은 최소한도에 그쳐야 한다.

② 비고 및 보기는 이들이 언급된 문단 위에 위치하는 것이 좋다.

❸ 동일 한 절 또는 항에 비고와 보기가 함께 기재되는 경우 비고가 우선한다.

④ 각주의 내용이 많아 해당 쪽에 모두 넣기 어려운 경우, 다음 쪽으로 분할하여 배치시켜도 된다.

91. 품질심사의 심사주체에 따른 분류에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 기업에 의한 자체 품질 활동 평가

② 구매자에 의한 협력업체에 대한 품질활동 평가

❸ 협력업체에 의한 고객사 제품의 품질수준 평가

④ 심사기관에 의한 인증 대상기업의 품질활동 평가

92. 애로우 다이어그램의 장점이 아닌 것은?

❶ 루프(loop)를 만들 수 있다.

② 계획의 진도 관리가 용이한다.

③ 활동의 선후관계가 명확해진다.

④ 최소의 비용으로 공기 또는 납기를 단축할 수 있다.

93. 다음 내용 중 ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

> 제조물의 결함으로 인해서 사용자에게 입힌 재산상의 손실에 대한 생산자, 판매자측의 배상책임 ( )(이)라고 하고, 이에 대한 대응책으로 기업은 방어적인 면보다는 적극적으로 예방하는 ( )을(를) 취하고 있다.

① QC, QA ❷ PL, PLP

③ PL, PLD ④ PLD, PLP

94. A.R Tenner는 고객만족을 충분히 달성하기 위하여 그 단계를 다음과 같이 정의했을 때, [단계2]에 해당하지 않는 것은?

> [단계1] 불만을 접수처리하는 소극적 방식
> [단계2] 고객의 목소리에 귀를 기울이는 것
> [단계3] 완전한 고객이해

① 소비자 상담 ② 소비자 여론 수집

③ 판매기록 분석 ❹ 설계, 계획된 조사

95. 구멍의 치수가 축의 치수보다 작을 때처럼 항상 죔새가 생기는 끼워맞춤 형태는?

① 중간 끼워맞춤 ❷ 억지 끼워맞춤

③ 틈새 끼워맞춤 ④ 헐거운 끼워맞춤

96. 데이터가 존재하는 범위를 몇 개의 구간으로 나누어 가 구간에 들어가는 데이터의 출현도수를 세어서 도수표를 만든다으 그것을 도형화한 것은?

① 산점도 ② 특성요인도

③ 파레토도 ❹ 히스토그램

97. 협력업체 품질관리의 기능에 대한 설명 중 틀린 것은?

❶ 협력업체측에서 발주기업 완제품의 품질보증을 위해서 행하는 설계검사 활동

② 발주기업축에서 협력업체 품질의 유지·향상을 위해서 행하는 품질관리활동

③ 발주기업측의 요구품질을 만족하는 협력업체 제품을 받아들이기 위해서 행하는 수입검사활동

④ 협력업체측에서 발주기업측이 요구하는 제품을 제조하기 위해서 행하는 품질관리활동

98. 전략적 경영과정에 있어 전략의 실행(strategy implementation)에 해당되는 활동은?

❶ 계획을 예산에 반영한다.

② 실행성과를 평가하고 통제한다.

③ 기업의 이념과 사명을 확인한다.

④ 목표달성을 위한 전략을 수립한다.

99. 품질비용의 하나인 평가비용에 해당하는 것은?

① 클래임 비용 ② 재가공 작업비용

③ 업무계획 추진비용 ❹ 계측기 검·교정 비용

100. 6 시그마 활동의 추진상에 있어 일반적으로 많이 따르고 있는 DMAIC 체계 중 M 단계의 설명으로 맞는 것은?

① 문제나 프로세스를 개선하는 단계이다.

② 개선할 대상을 확인하고 정의를 하는 단계이다.

③ 결함이나 문제가 발생한 장소와 시점, 문제의 형태와 원인을 규명한다.

❹ 개선할 프로세스와 품질수준을 측정하고 문제에 대한 계량적 규명을 시도한다.

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