

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호	성명	
----	------	------	---------	------	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

- 어떤 종이에 인쇄된 글자와 종이 사이에는 대비가 존재한다. 만약 종이의 반사율이 90%이고, 인쇄된 글자의 반사율이 20%인 경우 이때의 대비를 계산하시오.  
(단, 소수점 둘째자리에서 반올림하시오.)
- 다음에 대하여 설명하시오.  
(1) 의미미분법(Semantic Differential)  
(2) 정보량의 단위인 1 bit의 정의  
(3) 은폐(Masking)
- 정보 입력 설계 시 주로 시각 또는 청각 장치를 사용한다. 각각의 장치를 사용해야 하는 용도를 3 가지 경우에 대해 비교하시오.
- 시배분(Time-sharing)은 감각정보 입력 설계 시 중요하게 고려해야 하는 요인 중의 하나이다. 시배분이란 무엇인지 설명하고, 한 가지 이상의 예를 드시오.
- 입력 정보 설계 시 필요에 따라 정보의 자극을 암호화한다. 암호 체계 사용상의 일반적인 지침인 암호의 검출성(Detectability), 변별성(Discriminability), 양립성(Compatibility)을 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성명	
----	------	-------	---------	-------	--	----	--

- 
6. 여러 통신 상황에서 음성 통신의 기준은 수화자의 이해도이다. 음성통신의 질을 평가하기 위해 여러 척도가 사용되는데, 명료도지수(Articulation Index)와 이해도 점수(Intelligibility Score)가 그 예이다. 두 가지가 무엇을 뜻하는지를 설명하시오.
  7. 휴먼에러(human error)에 대한 Reason의 분류 방식과 Swain의 분류 방식의 기본적 차이점을 비교하시오.
  8. 인간의 식별 능력을 높일 수 있는 방법을 3 가지 이상 설명하시오.
  9. 제조물책임(PL)법에서의 '개발위험 항변(state-of-art defense)'이 무엇인지 설명하시오.
  10. 근육 수축 과정을 설명하시오.
  11. 점멸융합주파수(Flicker Fusion Frequency)를 정의하고, 그 용도와 시각적 점멸융합주파수의 특성을 설명하시오.
  12. 시스템 차트란 무엇이며, 이에 사용되는 기호를 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성명	
----	------	-------	---------	-------	--	----	--

---

13. 어떤 작업자를 대상으로 시간연구(time study)를 적용하는지와 그 이유를 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

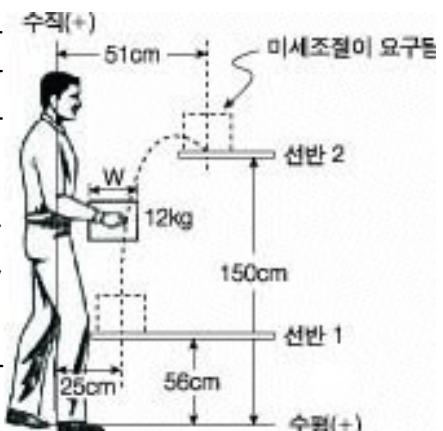
기술사 제 85 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성명
----	------	-------	---------	-------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 선반(shelf) 1에 있는 상자를 검사한 후 양 손으로 정면에 있는 선반(shelf) 1에서 선반 2로 들어올리는 작업을 수행하고 있다(그림 참조). 들어올리기 작업은 45분 동안 분당 3회의 빈도로 이루어진다. 상자의 손상이 우려되어 선반 2에 내려놓을 때 주의를 요한다. 상자의 손잡이가 최적의 설계로 되어 있다고 가정할 때, 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 다음의 표를 이용하여 NIOSH 들기 작업 공식에 따라 들기 작업을 분석하시오.

- (2) 만약 들기 작업의 부하가 적절하지 못하다고 판단될 경우, 그 개선안을 제시하시오.

단계 1. 작업 변수 측정 및 기록

중량물 무게(kg)	손의 위치(cm)				수직거 리 (cm)	비대칭각도 (도)		빈도 횟수/분	지속시간 (시간)	커플링
	시점		종점			시점	종점			
L(평균)	L(최대)	H	V	H	V	D	A	A	F	C

단계 2. 계수 및 RWL 계산

$$RWL = 23 * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

시점 RWL = 



















 0.84 



 = 



 kg

종점 RWL = 



















 0.84 



 = 



 kg

커플링 상태	수직위치(V)	
	75cm 미만	75cm 이상
양호(good)	1.00	1.00
보통(fair)	0.95	1.00
불량(poor)	0.90	0.90

4 - 1

기술사 제 85 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

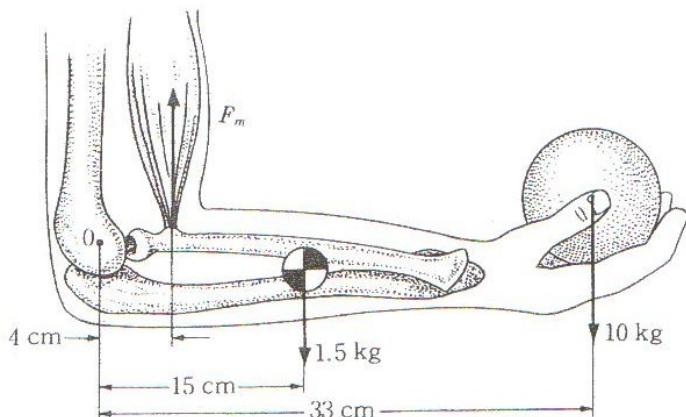
# 국가기술 자격검정 시험문제

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호		성명
----	------	------	---------	------	--	----

2. 그림과 같이 아래팔과 윗팔이 90 도의 관절각을 이루고 있을 때 10 kg 무게의 공을 들고 있다면 이두박근은 얼마의 힘을 내야 하는가?

(단, 그림과 같은 자세로 평형을 이루고 있다고 가정한다.)

- (1) 팔꿈치관절에 걸리는 모멘트
- (2) 이두박근(biceps)에 걸리는 힘  $F_m$
- (3) 팔꿈치관절에 걸리는 힘



# 국가기술 자격검정 시험문제

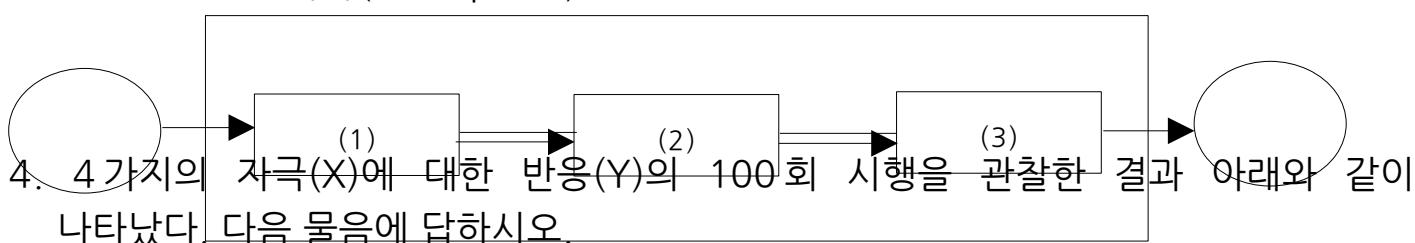
기술사 제 85 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성명
----	------	-------	---------	-------	----

3. Wickens의 인간 정보처리 모델에 의하면 감각기관을 통해 들어온 신호는 다음과 같은 지각 과정을 거친다. 아래 빈칸의 적절한 단어를 쓰고, 이를 설명하시오.

지각(Perception)



		반응(Y)				합
		1	2	3	4	
자극(X)	1	0	25	0	0	25
	2	25	0	0	0	25
	3	0	0	0	25	25
	4	0	0	25	0	25
합		25	25	25	25	100

(1) 전달 정보량, 손실정보량(equivocation), 소음정보량(noise)을 계산하시오.

(2) 위의 결과로부터 정보이론(information theory)의 문제점을 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성명	
----	------	-------	---------	-------	----	--

---

5. A 일관 설비 생산업체의 주물공장에서는  $1000^{\circ}\text{C}$  가열로를 작업자 한 명이 하루 8시간 동안 관리를 하고 있다. 작업자가 높은 작업 강도를 호소하여 작업부하를 알아보기 위하여 더글라스백(Douglas bag)을 이용하여 배기량을 10분간 측정하였더니 300 리터였다. 수집된 배기 가스 중 일부를 채취하여 가스미터를 이용하여 성분을 조사하니 산소가 15%, 이산화탄소가 6%였다. 대기 중의 질소가 차지하는 비율은 79%, 기초대사량은  $1.2 \text{ kcal/min}$ , 안정 시 대사량은  $1.5 \text{ kcal/min}$ 라고 가정할 때 다음 물음에 답하시오.

- (1) 분당 에너지 소비량을 구하시오.
- (2) Murrell 이 제안한 공식을 따를 때 하루 중 작업-휴식 시간을 구하시오.
- (3) 에너지대사율(relative metabolic rate)을 계산하시오.
- (4) (2), (3)의 결과에 따라 현 작업에 문제가 있다고 판단되면 개선 방향을 제안하시오.

6. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 노만(Norman)의 행위 7 단계 모형을 설명하시오.
- (2) 전방 500 m 지점에 과속단속(제한속도 : 시속 50 km) 카메라가 있다. 운전자는 과속단속에 적발되지 않으면서 가능한 빨리 통과하려 한다. 이 상황에서 운전자, 조향장치(steering wheel), 페달, 계기판으로 구성된 운전 시스템을 노만의 행위 7 단계 모형을 이용하여 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 분산분석(analysis of variance)을 정의하고, 그 용도를 설명하시오.
2. 다음 물음에 답하시오.



그림의 상수도 장치는 왼쪽의 레버를 올리면 물이 나오고 내리면 물이 잠긴다. 그러나 많은 사람들이 물을 사용하기 위하여 전통적인 펌프처럼 레버를 올렸다 내렸다 (pumping)를 반복하고 있다.

- (1) 인간공학적 설계상의 문제점을 찾으시오.
  - (2) 개선방안을 그림을 이용하여 제시하고 설명하시오.
- 
3. 근육의 종류를 분류하고, 설명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

4. 모 자동차 생산라인에서는 하루 10 시간 작업으로 350 대를 생산하고 있다. 조립 라인의 요소작업은 순차적으로 작업이 이루어지고 요소작업별 소요시간이 표와 같을 때 다음 각 물음에 답하시오.

요소작업	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
소요시간(분)	0.7	0.8	0.4	0.6	0.5	1.1	0.3	1.2	0.6	0.8

- (1) 생산주기시간(cycle time)을 구하시오.
- (2) 필요한 작업장 수 및 라인 밸런싱 방안을 제시하시오.
- (3) 공정효율을 구하시오.

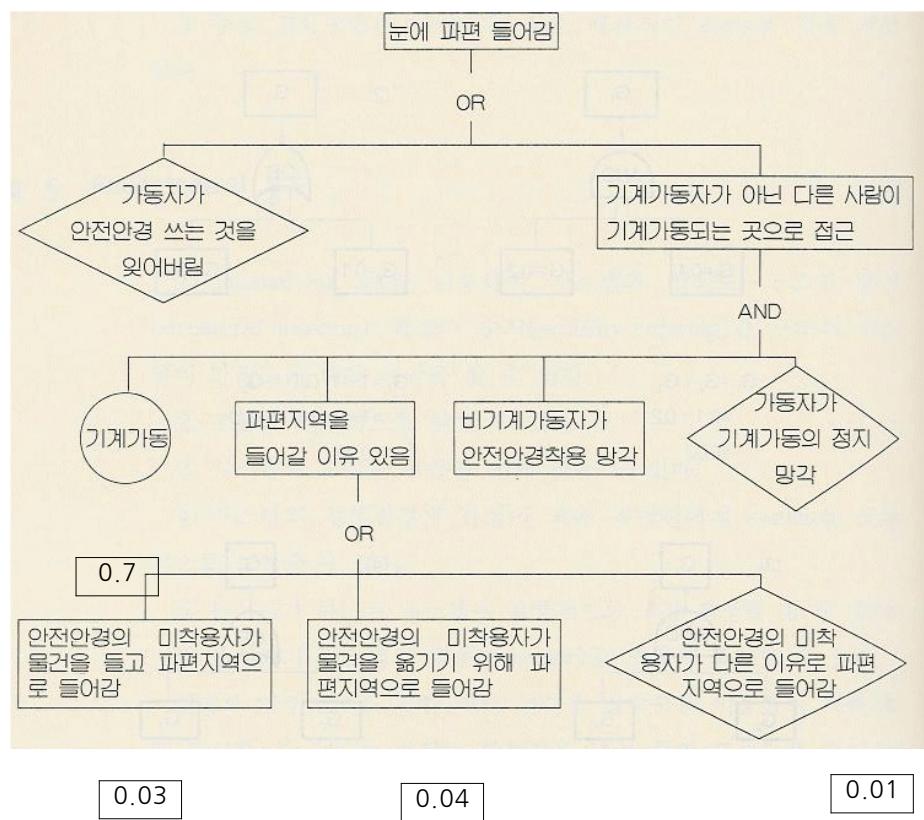
5. 직경이 2 cm 인 핀(pin)을 핀이 담겨져 있는 박스로부터 35 cm 떨어진 보드 (board)의 구멍(직경: 4 cm)에 꽂는 작업을 수행하고 있다.

- (1) 핀 하나를 보드에 꽂는 작업에 소요되는 시간을 추정하는 방법을 설명하고, 그 시간을 추정하는 식을 제시하시오.
- (2) 이 작업에 소요되는 시간을 줄이는 방안을 제안하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호		성명	
----	------	------	---------	------	--	----	--

6. 다음 FTA에서 정상사건이 일어날 확률을 구하고 개선 대책을 제안하시오.



0.03

0.04

0.01

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성명	
----	------	-------	---------	-------	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 자동차 부품을 생산하는 T사의 생산직 직원 K씨는 핀(pin) 클러치 프레스를 사용하여 가공 작업 중이었다. 성형된 제품을 마그네트(magnet) 수공구를 사용하여 제거하려다 바닥 위로 둘출되어 있는 풋스위치(foot switch)를 밟아 프레스 슬라이드가 하강하여 금형에 우측 엄지손가락이 절단되었다. 이 재해에 대하여 다음에 답하시오.

조사 항목	내 용
재해 형태	
상해 종류	
기인물	
가해물	
불안전한 행동	
불안전한 상태	
관리적 원인	
예방 대책	

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

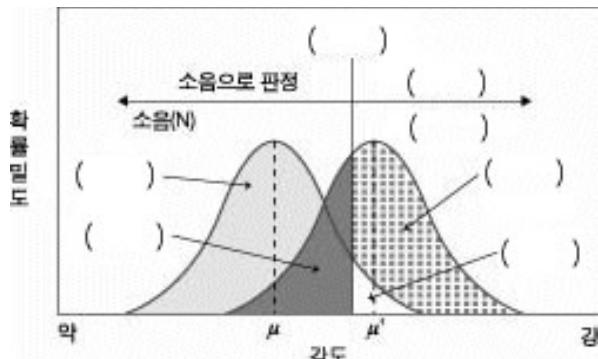
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성명	

---

2. 어떤 요소작업에 소요되는 시간을 10회 측정하였더니 평균 1.57분, 표준편차 0.27분이었다. 다음에 각 물음에 답하시오.
- (1) 신뢰수준 95%, 허용오차  $\pm 5\%$  일 때 현재 관측회수가 충분한지를 판단하시오.  
( $Z0.025=1.96$ ,  $Z0.050=1.645$ ,  $Z0.005=2.575$ ,  $t0.025,9=2.26$ ,  
 $t0.050,9=1.83$ ,  $t0.005,9=3.25$ ,  $t0.025,10=2.23$ ,  
 $t0.050,10=1.81$ ,  $t0.005,10=3.17$ ,  $t0.025,11=2.20$ ,  
 $t0.050,11=1.80$ ,  $t0.005,11=3.11$ )
- (2) 레이팅 계수가 120%, 정미시간(normal time)에 대한 PDF 여유율 25% 일 때 표준시간 및 8 시간 근무 중 PDF 여유시간을 구하시오.
- (3) (2)에서 여유율 25%를 근무시간에 대한 비율로 잘못 인식하여 표준시간을 계산하면 기업가 혹은 노동자 중 어느 쪽에 불리하게 되는지 설명하시오.
3. 제품이나 서비스의 총제조 혹은 생산시간의 구성요소를 설명하고, 이를 이용하여 작업관리의 목적을 설명하시오.
4. SDT 이론에 대하여 다음에 답하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제



3 - 2

기술사 제 85 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호		성명
----	------	------	---------	------	--	----

(1) 그림의 빈 칸을 채우시오.

(2) 기본가정을 설명하시오.

(3) 신호를 잘못 판정할 확률을 낮추는 가장 좋은 방법을 설명하시오.

5. 다음 그림에서 인간공학적 설계상의 문제점을 찾아 개선하시오.

- (1)  
(2)  
(3)  
) (4)  
)  
(  
5

# 국가기술 자격검정 시험문제



6. 근골격계 질환 예방을 위한 인간공학 프로그램(예방 관리 프로그램)의 구성요소를 들고 설명하시오.

3 - 3