

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 일반적으로 연구는 실험연구와 조사연구로 구분한다. 실험연구는 다시 현장연구와 실험실연구로 구분되는데, 현장연구와 실험실연구의 장·단점을 각각 2 가지씩 설명하시오.
2. 단기기억(Short term Memory)의 용량을 의미하는 “매직넘버 7”를 설명하고, 이를 활용한 사례를 설명하시오.
3. 피로의 측정방법을 생리적 방법, 생화학적 방법, 심리학적 측면에서 설명하시오.
4. 선작업자세에서 작업특성(정밀작업, 일반작업, 중작업)에 따른 작업대의 높이 설계 방식을 설명하시오.
5. Swain 이 분류한 Human Error의 종류를 3 가지만 설명하시오.
6. 직무스트레스와 작업능률의 관계를 그래프를 통하여 설명하시오.
7. 심박동수(Heart Rate)를 통한 최대산소소비량($Vo2\text{max}$)의 추정절차를 설명하시오.
8. 근골격계질환의 단계별 증상을 설명하시오.
9. 표준시간을 정하는 방법 중 PTS(Predetermined Time Standard)기법과 스톱워치 기법을 비교하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호	성명

10. 동작경제의 원칙 중 손과 신체의 동작은 작업을 원만하게 처리할 수 있는 범위에서 가장 낮은 등급을 사용하도록 한다. 손과 신체의 동작 등급 중 가장 낮은 등급과 가장 높은 등급을 설명하시오.
11. 집단간의 갈등요인 4 가지를 설명하시오.
12. 산업안전보건법에 따라 도급사업을 시행하는 회사가 하도급 회사에 대하여 시행해야 하는 산업재해 예방조치 사항 5 가지를 설명하시오.
13. 운동 및 방향감각에 있어서 중요한 역할을 하는 체성감각기(proprioceptor)를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 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)

- 모바일 단말기에 사용되는 사용자 인터페이스를 개발하는 회사에서 노인용 사용자 인터페이스를 새로 개발하였다. 노인들의 사용자 만족도가 기존의 단말기에 채택된 사용자 인터페이스보다 더 높은지 알아보기 위해 사용자 만족도스케일(10 점 척도)를 사용하여 사용성평가를 하기로 하였다. 피실험자를 구하기가 어려워 인근 노인정에 가서 노인 5인을 섭외하여 각각 1 시간씩 노인용 사용자 인터페이스와 기존의 사용자 인터페이스에 대한 적응시간을 갖게 한 후 각 사용자 인터페이스에 대한 과업을 10 분씩 수행하도록 하였다. 노인별 사용자 인터페이스 사용순서는 무작위화하였다. 각 과업수행이 끝난 후 사용자 만족도스케일에 만족도를 표시하도록 하여 만족도점수를 구하였다.
 - 노인용 사용자 인터페이스를 사용한 경우의 만족도 모평균을 m_1 , 기존 사용자 인터페이스를 사용한 경우의 만족도 모평균을 m_2 라 했을 때 이 실험에 적합한 귀무가설 및 대립가설을 수식으로 표현하시오.
 - 이 실험에 사용된 종속변수와 독립변수를 구분하시오.
 - 이 실험에 적합한 검정방법을 쓰시오.
 - 접근성(accessibility) 설계를 정의하고, 노인용 사용자 인터페이스 개발에 어떤 기여를 할 수 있는지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호	성명

2. 신형 MP3 플레이어(코드명 A)를 개발한 전자회사에서 구형 MP3 플레이어(코드명 B)와 사용성 비교 실험을 실시하였다. 실험 자료를 통계 처리한 결과, A 제품을 사용한 표본의 만족도 평균이 7.2, B 제품을 사용한 표본의 만족도 평균이 6.8로 나왔다. 검정결과 유의수준과 비교하는 P 값(p-value)이 0.2503 이 나왔다. 유의수준이 0.05 임을 굳게 믿고 있는 회사의 실험담당자는 이 P 값을 보고 새로 개발한 A 제품에 대한 만족도가 기존 B 제품을 사용한 경우와 큰 차이가 없다고 판단하고 다른 형태의 MP3 플레이어를 개발할 것을 건의하였다.

- (1) 검정 결론에 대한 제 1 종오류와 제 2 종오류를 설명하시오.
- (2) 유의수준의 정의를 설명하시오.
- (3) 제 1 종오류와 제 2 종오류 측면에서 인간공학전문가로서 이 회사의 실험담당자가 내린 결론에 대하여 조언할 수 있는 사항을 제시하시오.
- (4) 사용성평가 차원에서 볼 때 이 실험에서 고려하지 못한 사용성 평가척도 4 가지를 제시하시오.

3. 어두운 밤길을 빠른 속도로 운전하는 운전자가 전방도로의 웁푹 패인 웅덩이를 보지 못하여 차가 웅덩이에 빠지는 사고를 당하였다.

- (1) 운전자가 이 웅덩이를 식별할 수 있는 능력과 가장 관련성이 높은 인간공학척도를 제시하시오.
- (2) 이 척도에 영향을 주는 요인 5 가지를 설명하시오.
- (3) 웅덩이를 식별할 수 있는 능력에 영향을 미치는 요인을 고려하여 이 상황에서 인간공학전문가로서 도로관리자에게 제시할 수 있는 해결방안을 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호	성명

- 유리판 위에 인쇄된 글자의 상태를 검사하는 작업자가 검사용 조명으로 인한 휘광(glare)의 발생으로 시성능의 저하와 두통을 호소하고 있다. 이에 대한 예방대책을 설계하시오.
- 인간의 의식수준은 과도하게 긴장하거나 활발하지 못할 경우 작업능률과 신뢰성이 낮아지는 특성이 있다. 검사 작업이나 정신적 판단이 필요한 작업의 경우 의식수준을 최적으로 유지할 수 있는 방안을 설계하시오.
- 영하의 날씨에 외부 작업장에서 진동공구를 사용하여 작업사는 작업자에게 발생할 수 있는 위험을 평가하고, 위험을 저감할 수 있는 대책을 수립하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

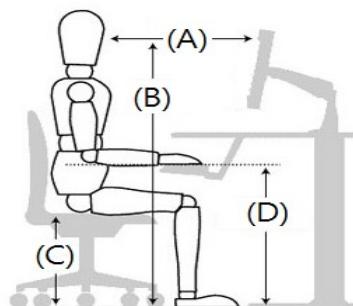
기술사 제 97 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. A 회사는 구매자들의 요구에 부응하기 위하여 2009년 ISO TMB(International Standardization Organization Technical Management Board; 국제표준화기구기술관리이사회)에서 제정한 리스크 경영표준(ISO 31000:2009-Risk Management)을 회사경영프레임워크(framework)로 도입하기로 하였다. A 회사의 인간공학 문제를 담당하는 B 과장은 A 회사에서 제조하는 제품이 가지고 있던 각종 인간공학적 문제점을 인간공학 리스크로 재정의하려고 한다. 먼저 인간공학 목표에 맞추어 인간공학 리스크를 정의하고, 리스크경영 주요과정 7 단계를 다이어그램으로 설명하시오.
2. 승용차용 HUD(Head Up Display)를 설계할 경우 제시되는 차량의 속도를 디지털 숫자로 제시하고자 한다. 이때 적절한 글자체(Typography)를 설계하시오.
3. VDT 작업공간을 설계하고자 한다. 그림을 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

- (1) (A)는 눈과 모니터의 거리이다. 눈과 모니터간의 최적거리와 모니터의 최적 각도를 제시하시오.
- (2) (B)는 모니터 상단의 높이이다. 이 높이를 결정하는 인체 치수의 측정 방법을 제시하시오.
- (3) (C)는 의자 좌판의 높이로 다양한 사용자가 활용하도록 설계하여야 한다. 이때 적용하는 인체치수 적용 방식을 제시하고, 범위를 결정하시오.
- (4) (D)는 키보드의 높이이다. 그림에서 보다 높거나 낮게 키보드가 배치될 경우 발생할 수 있는 문제에 대하여 설명하시오.
4. A 사무원은 시간당 10000 자를 타이핑하며, 평균 40 개의 오타가 발생한다. B 사무원은 1000 자로 구성된 원고에 대해 평균 5 자를 잘못 읽는다. B 사무원이 불러주고 A 사무원이 받아서 타이핑하는 작업의 인간신뢰도를 구하시오.
5. 기관차를 장시간 운전하는 기관사는 경계수준이 저하되어 중요한 정보를 놓치고, 이로 인해 각종 사고를 일으킬 수 있다. 경계수준을 저하시키는 요인 4 가지와 각 요인 별 대처방안을 설명하시오.
6. 어느 부품을 조립하는 컨베이어 라인의 요소작업 5 개에 대한 사이클 타임을 각 10 회 측정한 결과 다음과 같은 측정치를 얻었다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성명

요소작업	작업 1	작업 2	작업 3	작업 4	작업 5
작업 시간 (초)	45	23	20	15	27
	47	22	21	14	28
	46	25	19	16	27
	50	23	20	15	29
	51	21	22	14	30
	43	25	23	16	27
	47	24	22	15	26
	46	25	21	14	28
	52	26	23	14	28
	50	24	23	15	27

- (1) 각 측정치가 정상적인 상태로 측정되었다고 가정할 때 각 작업별로 여유율 10%를 부여한 표준작업시간을 외경법으로 구하시오.
(단, 소수점이하 첫 번째 자리에서 반올림하시오.)
- (2) 각 작업을 개별 공정으로 가정하고, 작업자를 5인 배치할 경우 이 라인의 주기시간과 공정효율을 구하시오.
- (3) 요소작업을 병합하여 작업자 수를 줄일 경우 최적 공정효율을 보이는 작업자 수와 이때의 공정효율을 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

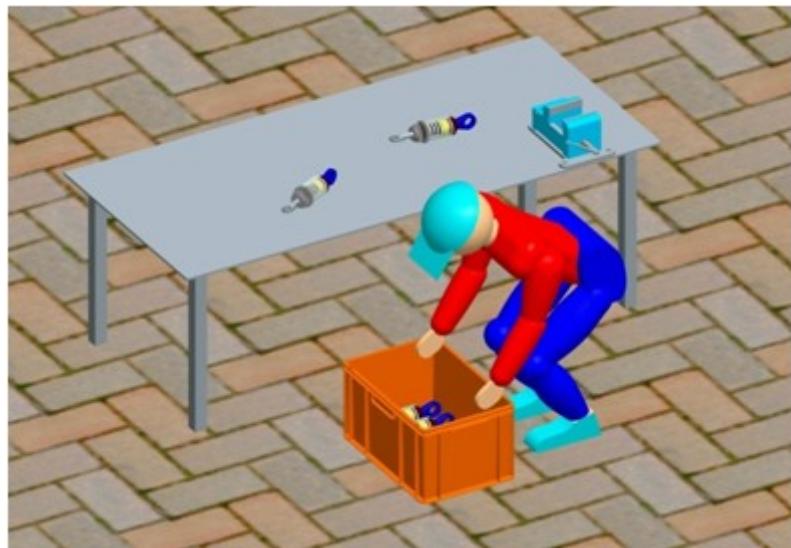
기술사 제 97 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 그림은 부품박스에 있는 중량 5kg의 부품을 작업대에 부착된 고정지그에 장착하고, 조립작업을 수행하는 공정이다.



- (1) 들기작업의 문제점을 NIOSH 들기작업의 요소를 기준으로 설명하시오.
(2) 현 작업에 대한 개선방안을 제시하시오.
- 새로운 외국의 거래처에 국제전화를 걸려고 핸드폰에 저장된 전화번호부를 검색하여 몇 번의 암기 끝에 전화번호를 간신히 기억하였다. 전화번호 버튼을 누르는 중 직장 상사가 말을 걸어와서 전화번호를 망각하게 되었다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

- (1) 세개의 기억시스템을 포함하는 인간정보처리 모델을 다이어그램을 그려서 설명하시오.
- (2) 위 상황에서 문제가 된 기억시스템을 설명하시오.
- (3) 위 상황에서 도움이 될 수 있는 인간공학적 개선 방안을 제시하시오.
3. 표준시간은 측정된 정미시간에 여유시간을 추가로 부여하여 산정한다. 이때 부여되는 여유시간에 대하여 다음 물음에 답하시오
- (1) 일반 여유의 종류를 설명하시오.
- (2) 특수 여유 중 기계 간섭 여유에 대하여 설명하시오.
- (3) 국제노동기구(ILO)가 제안한 인적 여유(personal allowance)를 설명하시오.
4. TV 제조사는 늘어나는 주문량에 맞추어 작업공정을 24 시간 가동하기 위해 다음 2 가지 교대방식을 고려하고 있다.

교대방식	작업조	근무시간	교대 순환 순서
1	A 작업조	오전 8 시~오후 4 시	A→B→C→A
	B 작업조	오후 4 시~자정	
	C 작업조	자정~오전 8 시	
2	상동	상동	A→C→B→A

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 97 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	인간공학기술사	수험번호	성명

- (1) 교대방식 1 과 교대방식 2 를 비교하여 설명하시오.
- (2) 교대 순환 주기를 ① 1 일, ② 2 주, ③ 1 년으로 하는 대안에 대하여 각각 비교하여 설명하시오.
5. 중앙통제실에서는 경보 발생 위치가 경보 판넬 상에 고정되어 있는 타일형 경보와 경보 발생 순서에 따라 화면상에 목록으로 나타나는 리스트형 경보를 사용하고 있다. 경보를 보여주는 화면의 크기가 제한되어 있어서 타일형 경보 화면에는 주요 경보만 선별하여 표시하고, 리스트형 경보 화면에는 가장 최근 발생 경보만 표시하고 시간이 경과된 경보는 스크롤 바를 조작하여 볼 수 있다.
- (1) 경보를 지각하는 인간의 시감각 체계의 상향처리(bottom-up processing)과 하향처리(top-down processing)에 대하여 설명하시오.
- (2) 비상 상황에서 다중 경보가 동시 다발할 경우 중앙통제실 근무자는 타일형 경보를 리스트형 경보보다 더 선호하는 경향이 있다. 타일형 경보 지각은 상향처리와 하향처리 중 어느 것에 더 영향을 받는지 설명하시오.
6. 인간-기계 시스템의 설계시 정보의 피드백(feedback)은 효과적인 제어가 이루어졌는지 확인하는 중요한 과정이다. 이러한 피드백 과정은 다양한 인간의 감각기관을 통해 인체로 전달되는데 다음 제시된 감각기관을 이용한 피드백 과정을 사례를 들어 설명하시오.
- (1) 촉각적 피드백
- (2) 후각적 피드백