

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 작업 생리학에 대한 광범위한 연구 결과 에너지 소비량(energy expenditure)이 신체가 소비한 산소량(O₂ consumption) 및 심장박동률(heart rate)과 선형관계(linear relationship)가 있음을 보여주고 있다. 그런데 심장박동률은 산소소비량만큼 척도로서의 신뢰도가 높지 않다. 그 이유를 설명하시오.
2. 제철 공장에 근무하는 작업자 A는 눈에서 3m 떨어진 벽보에 부착되어 있는 안전 포스터의 0.6mm 크기의 문자를 구분할 수 있다고 한다. 작업자 A의 시력을 구하시오.
3. 인간공학 연구를 통해 수집된 자료의 특성을 나타내는 4 가지 척도(scale)를 설명하시오.
4. 정상 시선(normal line of sight)과 주시각 영역(primary visual field; 권장 시각 영역)을 각각 정의하시오.
5. 인간공학 분야의 국제 표준은 ISO TC159(인간공학) 기술위원회에서 관장한다. ISO TC159 산하 4 개 분과 위원회(subcommittee)의 표준 개발 영역을 설명하시오.
6. 칵테일파티 효과(cocktail party effect)에 대하여 설명하시오.
7. 시스템 안전 분석 기법의 하나인 FMEA 에 대하여 다음을 설명하시오.
 - (1) 정의
 - (2) 수행 절차
 - (3) 적용 가능한 예

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

8. 2 차 과업 척도(secondary task measure)를 사용하여 정신적 작업부하(mental workload)를 측정하는 방법의 기본 논리를 설명하고 2 차 과업으로 사용되는 과업 3 가지를 설명하시오.
9. 진동은 크게 국소 진동과 전신 진동으로 크게 구분할 수 있다. 이 중 전신 진동이 인체에 미치는 영향을 설명하시오.
10. 인체에서 서비스 기능(service function)이 무엇인지 설명하시오.
11. 청각적 표시장치에서 음성 혹은 언어 출력을 사용할 경우의 장단점을 설명하시오.
12. WF(work factor)에 대하여 다음 각 항목을 설명하시오.
 - (1) 정의
 - (2) 시간 단위
 - (3) 시간 변동요인
13. 제조 및 서비스 산업에서 사용되는 표준시간을 결정하는 방법 4 가지를 쓰고, 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

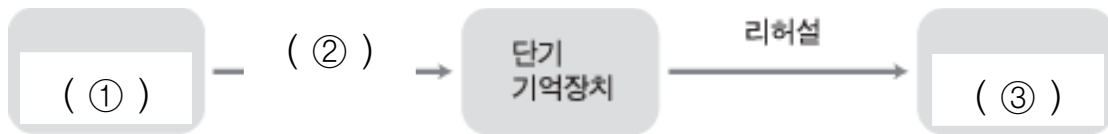
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 인간 기억에 관한 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 다음 인간 기억 체계에 대한 그림의 빈 칸을 채우시오.



(2) 단기기억의 용량 및 증대 방안에 대하여 설명하시오.

(3) 최근효과(recency effect)에 대하여 설명하시오.

(4) 초두효과(primacy effect)에 대하여 설명하시오.

2. 인간은 여러 감각기관으로부터 정보를 받아들이는데 이 중 시각이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 알려져 있다. 시각작용에 대한 이론을 설명하고, 그 예를 제시하시오.

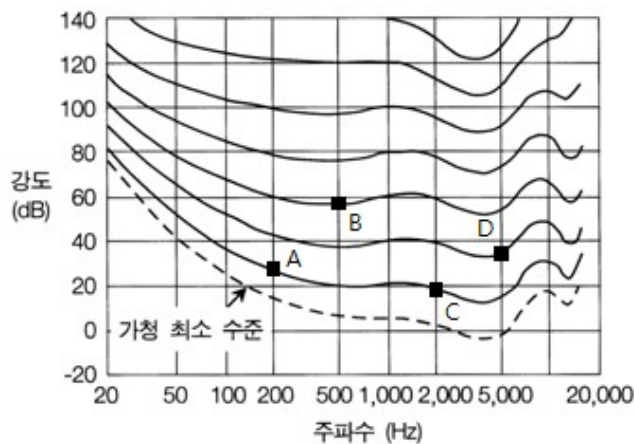
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 다음 그림은 단순음(pure tone)의 주파수(Hz)와 강도(dB)에 따른 음의 감각적 척도인 음량(loudness)을 나타낸다. () 안에 알맞은 내용을 쓰거나 각 물음에 답하시오.



- (1) 물리적 측면에서 높이가 가장 높은 음은 (①)이고, 음의 세기가 가장 낮은 음은 (②)이다.
- (2) C 음은 B 음보다 () 옥타브 높은 음이다.
- (3) B 음은 A 음보다 사람이 느끼기에 몇 배 시끄러운 음인지 구하시오.
- (4) 86dB 인 음과 96dB 인 음을 합한 음의 강도(dB)를 구하시오.
- (5) 음압계측기(Sound Level Meter)에 사용되는 척도(scale)로 dB(A), dB(B), dB(C)가 있는데 인간 귀의 반응특성에 가장 근사한 척도를 제시하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

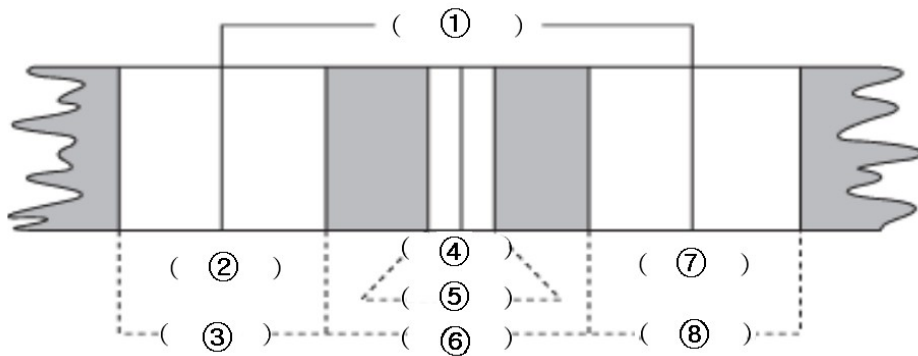
기술사 제 91 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 근육의 구조 및 활동에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) 다음 그림의 () 안에 알맞은 내용을 써 넣으시오.



(2) 근육이 자극을 받을 때의 변화를 위 그림을 이용하여 설명하시오.

5. 우리나라는 2003 년 7 월 1 일부터 근골격계질환에 대한 사업주의 예방 의무가 법제화되어 있다. 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 근골격계질환 예방 관련 법령을 제시하시오.

(2) 근골격계질환 관련 법령의 적용 대상을 제시하시오.

(3) 근골격계질환에 대한 사업주의 법적 의무 사항을 제시하시오.

(4) 유해요인조사의 단계별 조사 내용을 제시하시오.

6. 수행도평가(performance rating)에 대하여 다음 각 항목을 설명하시오.

(1) 정의

(2) 수행도평가 훈련의 효과

(3) 수행도평가 결과의 평가

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 영상표시단말기(VDT)취급근로자작업관리지침에 근거하여 VDT 작업에 대한 다음 각 항목을 설명하시오.

- (1) 작업시간 및 휴식시간
- (2) 작업자 시선 높이
- (3) 화면과 작업자 눈과의 거리
- (4) 팔꿈치 내각 및 아래팔과 손등이 이루는 각도
- (5) 작업면에 도달하는 빛의 각도

2. 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 다음 사진은 멕시코 어느 지방에 설치되어 있는 표지판이다. 장비, 도구, 시스템에 대한 심성 혹은 개념 모형 관점에서 문제점 및 그 개선 방안을 제시하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

(2) 다음 조명 스위치는 유니버설 디자인 관점에서 다음 사항이 반영되어 있다.

- 스위치 부분의 면적을 크게 함
- 조작 패널에 이름 표시(예: 침실, 거실, 부엌 등) 기능
- 스위치 부분이 녹색으로 약하게 빛이 나는 반딧불이 기능

이와 같이 조명 스위치의 설계에 반영된 유니버설 디자인 원칙 4 가지를 설명하시오.



3. 인간은 외부 자극에 대하여 감각기관을 통하여 정보를 받아들인 후 지각 및 판단 과정을 거쳐 반응을 보이게 된다. 외부 자극에 대한 인간 반응의 종류를 쓰고, 설명하시오.
4. 호흡의 과정과 호흡기계의 기능에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

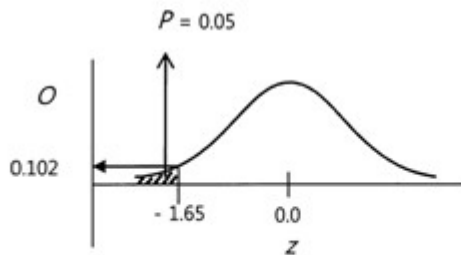
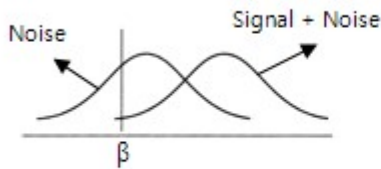
기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호	성 명
----	------	----------	---------	----------	--------

5. 어느 검사 작업자가 반응기준 β 에 의한 4 가지 상황에 각각 반응할 확률이 아래와 같이 주어졌다. 정규분포의 z 값, z 값보다 같거나 작을 확률 p , z 값과 분포가 만나는 점의 가로 좌표의 O 값이 표와 같을 때 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 민감도(sensitivity)를 구하시오.
- (2) 반응기준(response criterion) β 값을 구하시오.
- (3) 반응기준 β 에 영향을 주는 전형적인 요인 2 가지를 제시하시오.
- (4) 신호탐지이론(SDT)의 적용 분야 중 검사작업을 제외한 3 가지를 제시하시오.



	Signal	Noise
Yes	0.95	0.70
No	0.05	0.30

p	z	O	p	z	O
.01	-2.33	.026	.26	-.64	.325
.02	-2.05	.049	.27	-.61	.331
.03	-1.88	.068	.28	-.58	.337
.04	-1.75	.086	.29	-.55	.343
.05	-1.65	.102	.30	-.52	.348
.06	-1.56	.118	.31	-.50	.352
.07	-1.48	.133	.32	-.47	.357
.08	-1.41	.148	.33	-.44	.362
.09	-1.34	.163	.34	-.41	.367
.10	-1.28	.176	.35	-.39	.370
.11	-1.23	.187	.36	-.36	.374
.12	-1.18	.199	.37	-.33	.378
.13	-1.13	.211	.38	-.31	.380
.14	-1.08	.223	.39	-.28	.384
.15	-1.04	.232	.40	-.25	.387
.16	-.99	.244	.41	-.23	.389
.17	-.95	.254	.42	-.20	.391
.18	-.92	.261	.43	-.18	.393
.19	-.88	.271	.44	-.15	.394
.20	-.84	.280	.45	-.13	.396
.21	-.81	.287	.46	-.10	.397
.22	-.77	.297	.47	-.08	.398
.23	-.74	.303	.48	-.05	.398
.24	-.71	.310	.49	-.03	.399
.25	-.67	.319	.50	.00	.399

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 다음 표는 노브(knob)를 회전시켰을 때 표시장치가 움직인 거리를 조사한 실험 결과이다. 노브의 회전수, 표시장치의 움직인 거리, 이동시간과 조정시간을 이용하여 아래 질문에 답하시오.

표시장치 이동거리 (cm)	노브 회전수 (회전)	이동시간 (초)	조정시간 (초)	C/R 비
3	6	0.1	0.7	①
4	5	0.2	0.5	②
5	4	0.3	0.3	③
6	3	0.4	0.4	④

- (1) 표의 C/R 비(①~④)를 구하시오.
(2) 주어진 자료에서 최적 C/R 비를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

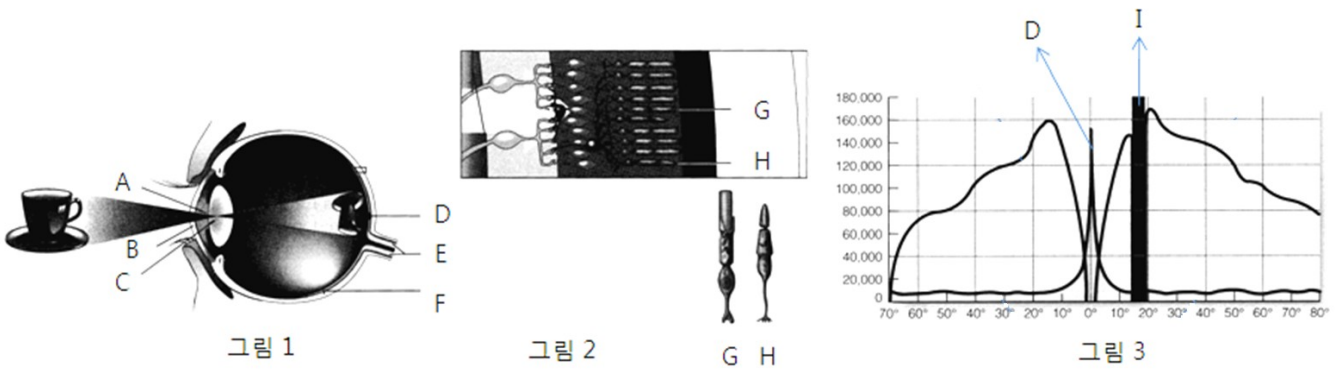
기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 아래 그림을 보고 물음에 답하시오.



- (1) 그림 1 에서 카메라의 렌즈에 해당하는 C 의 명칭을 쓰고, 노안의 특성과 관련지어 설명하시오.
- (2) 그림 2 의 G 와 H 의 명칭을 각각 쓰고, 시각기능과 관련지어 설명하시오.
- (3) 그림 3 의 Y 축은 세포의 밀도를 나타내고, X 축의 각도는 그림 1 의 D 를 기준으로 부여한다. D 의 명칭을 쓰시오.
- (4) 그림 3 에서 I 의 이름을 쓰고, 시각기능과 관련지어 설명하시오.

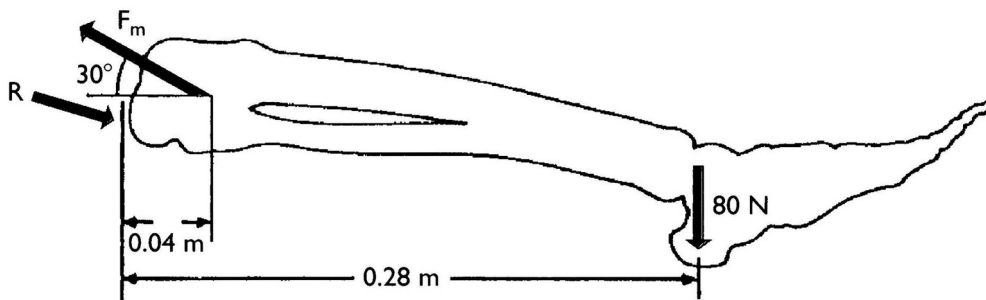
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

2. 아래 그림과 같이 사두근 건(四頭筋 腱, quadriceps tendon)은 정강뼈(tibia)에 30° 의 각도로 연결되어 있으며 무릎관절의 중심에서 4cm 떨어져 있다. 만일 80N의 무게(weight)가 나가는 물건을 무릎 관절로부터 28cm 떨어진 발목(ankle)에 매달 경우 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 다리를 수평으로 유지하기 위한 사두근 힘 F_m 을 구하시오.
- (2) 이 때 정강뼈(tibia) 위 넓다리뼈(femur)에 의해 발생하는 반응력(reaction force)의 크기 R 과 방향을 구하시오. (단, 다리의 무게와 다른 근육의 영향은 무시한다.)
3. 1991년 개정된 NIOSH 들기작업 공식을 개발하는데 적용된 기준(criterion)으로 생체역학적(biomechanical), 생리학적(physiological), 심물리학적(psychophysical) 기준이 있다. 아래 표에 빈칸을 채우시오.

분야(Discipline)	설계 기준(Design Criterion)	설정된 한계 (Cut-off value)
생체역학	①	④
생리학	②	2.2 - 4.7 kcal/min
심물리학	③	⑤

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 표와 같이 재해가 발생한 기업체에 대하여 다음 각 항목을 구하시오.

(단, 하루 8 시간, 1 년 245 일 근무하고, 연평균 근로자 수는 1,300 명으로 가정한다.)

	재해발생일	근로자수	재해자수	장애등급	휴업급여 (만원)	치료급여 (만원)
1	2007.1.22	1,245 명	1 명	13 급	660	300
2	2007.3.20	1,260 명	1 명	14 급	350	200
3	2007.5.15	1,318 명	2 명	12 급, 13 급	2,000	800
4	2007.8.20	1,290 명	3 명	사망, 3 급, 12 급	43,000	8,000
5	2007.10.25	1,310 명	1 명	14 급	200	70
6	2007.12.5	1,345 명	2 명	13 급, 14 급	500	200

신체장애등급별 근로손실일수												
장애등급	1~3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
근로손실일수	7,500	5,500	4,000	3,000	2,200	1,500	1,000	600	400	200	100	50

- (1) 재해율
- (2) 천인율
- (3) 도수율
- (4) 강도율
- (5) 종합재해지수
- (6) 경제적 손실액

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 집을 한 채 짓는 건설공사 프로젝트를 진행하고 있다. 아래 표와 같이 건설작업은 10 개의 활동으로 구성되어 있으며, 각 활동의 추정 소요시간 단위는 일(days)이다. 이를 이용하여 다음 각 질문에 답하시오.

활동 I	예상소요일	선행활동
1	5	-
2	14	1
3	8	2
4	3	3
5	10	3
6	9	3
7	11	3
8	22	4, 5, 6
9	6	7
10	2	8, 9

- (1) 이 프로젝트의 CPM(Critical Path Method) 그물망도표(network diagram)를 그리시오.
- (2) (1)에서 그린 그물망도표의 주공정(主工程, critical path)을 명시하고 프로젝트가 완성되는데 필요한 총 소요일수를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	인간공학기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 다음 사건에 대하여 Swain 과 Reason 의 분류방법에 따라 휴먼에러를 분류하여 쓰시오.

사 건	Swain 의 분류	Reason 의 분류
워드 경력 20 년의 사무원이 3 시간 동안 심혈을 기울여 작성한 워드파일을 다 끝냈다는 기쁨으로 '저장 안함' 버튼을 눌러 달았다.	①	②
구간 단속인 줄 모르고 구간 단속 입구의 단속 카메라와 구간 단속 출구의 단속 카메라 앞에서만 규정속도를 지키고, 나머지 구간에는 과속을 하였다.	③	④
비자 신청 서류 작성 방법을 몰라서 이 사람 저 사람에게 물어가며 작성하다가 서류 접수 마감 시간을 넘겼다.	⑤	⑥

국가기술자격 기술사 시험문제