# 2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

| 교 시 | 시 험 시 간 | 시 험 과 목 |
|---|---|---|
| 1교시 | 90분 | 기계공작법 |

| 수험번호 | | 성 명 | |
|---|---|---|---|

## 【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

## 안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

**- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -**

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

# 기계공작법

【문제 1】 소성 작업에 관하여 다음 사항을 논하시오. (30점)

(1) 완전소성에 관하여 설명하고, 소성 가공의 특징 3가지만 쓰시오. (10점)
(2) 냉간 가공에 관하여 설명하고, 그 특징 3가지만 쓰시오. (10점)
(3) 자유단조에 관하여 설명하고, 이에 해당하는 작업의 종류 4가지만 쓰시오. (10점)

【문제 2】 열처리에 관하여 다음 사항을 논하시오. (30점)

(1) 질화법에 관하여 설명하시오. (10점)
(2) 담금질 작업에서 질량효과에 관하여 설명하시오. (10점)
(3) 담금질 작업에서 질량효과를 줄이고, 담금 효과를 좋게 하기 위한 방법에 관하여 쓰시오. (10점)

【문제 3】 기계가공 중 절삭가공에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 마멸된 절삭 날로 공작물을 가공하면 어떤 영향이 발생하는지 치수 정밀도, 표면 거칠기, 동력소비측면에서 설명하시오. (5점)
(2) 공구수명을 판정하는 기준 3가지만 쓰시오. (5점)

【문제 4】 선반작업에서 테이퍼 가공법 중 바이트의 세로이송에 따라 자동으로 가로 이송을 주는 구조로 되어있어 테이퍼를 쉽게 가공할 수 있고, 공작물의 길이에 관계없이 동일한 테이퍼를 가공할 수 있는 방법이 무엇인지 쓰시오. (10점)

【문제 5】 모형은 주형사를 다져서 주물의 형태와 같은 공간을 만드는 주조될 제품의 원형으로 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 모형의 종류 중 현형(solid pattern)에 관하여 설명하시오. (5점)
(2) 현형(solid pattern)모형의 종류 3가지만 쓰시오. (5점)

【문제 6】 아크용접의 용접봉은 심선(core wire)에 피복제를 도포하여 건조시킨 피복용접봉이 있는데, 이 피복제의 역할을 5가지만 쓰시오. (10점)

# 수험자 안내문

**우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.**

**첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.**

□ 제2차 시험 합격자 발표: 10. 2.(수)

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

**둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.**

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (수신 동의자에 한함)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다. (수신 동의자에 한함)

**셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.**

| (소관부처)<br>☞ 중소벤처기업부 재기지원과 | (직업 및 취업정보)<br>☞ 워크넷 | (자격증 발급)<br>☞ 한국경영기술지도사회 |
|---|---|---|
| 중소벤처기업부 | 한국직업정보시스템 | 한국경영기술지도사회 |

**고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.**

한국산업인력공단

# 2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

| 교 시 | 시 험 시 간 | 시 험 과 목 |
|---|---|---|
| 2교시 | 90분 | 재료역학 |

| 수험번호 | | 성 명 | |
|---|---|---|---|

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

## 안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

**- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -**

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

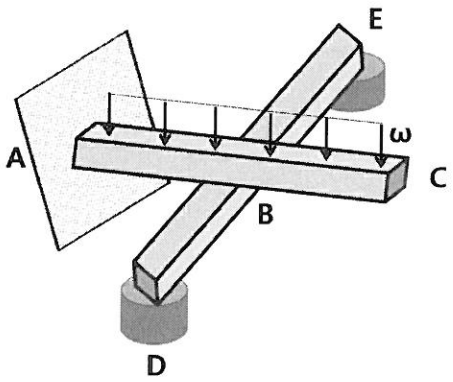
## 재료역학

【문제 1】 그림 (a)와 같이 외팔보 ABC는 단순 지지된 아래 지지대 DBE의 중앙에 놓여 있으며, 균일 분포하중 $w$가 작용하고 있다. 다음 물음에 답하시오. (단, 외팔보 ABC와 아래 지지대 DBE의 굽힘강성 EI와 길이 L은 각각 같다.) (30점)

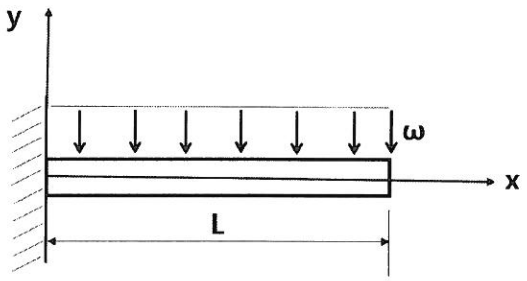
(1) 그림(b)에서 균일 분포하중 $w$가 작용하는 외팔보에 대한 처짐 곡선(deflection curve)의 유도과정을 기술하시오. (10점)

(2) 그림(a)와 같이 2개의 보가 접촉하는 B점에서의 접촉력(F)을 구하시오. (10점)

(3) 외팔보 ABC의 단면에 발생하는 최대굽힘응력을 구하시오. (단, 보의 단면은 한 변의 길이가 $a$인 정사각형이다.) (10점)



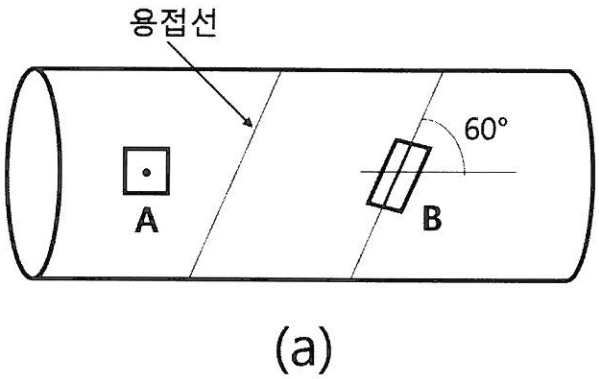
(a)



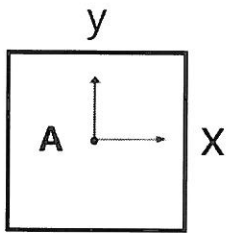
(b)

【문제 2】 안쪽 반지름 $r_i$= 500 mm이고 벽 두께 t=10 mm인 원통형 압력용기가 축 방향과 60°를 이루는 나선을 따라 두께가 10 mm인 강판을 맞대기 용접으로 제작하였다. 내부 게이지 압력 p=5 MPa일 때 다음 물음에 답하시오. (단, 강판 재료의 탄성계수 E=200 GPa, 포와송 비 v=0.3 이다. 계산과정을 쓰고, 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구한다.) (30점)

(1) 그림 (a)의 점 A에서의 응력상태를 그림(b)와 같은 사각 미소요소에 도시하시오. (10점)
(2) 모어(Mohr) 원을 사용하여 나선 용접부의 수직 및 평행 방향의 응력을 구하시오. (10점)
(3) 용접선과 평행한 방향으로 그림 (a)의 점 B에 부착된 스트레인 게이지에 측정된 수직 변형률을 구하시오. (10점)



(a)

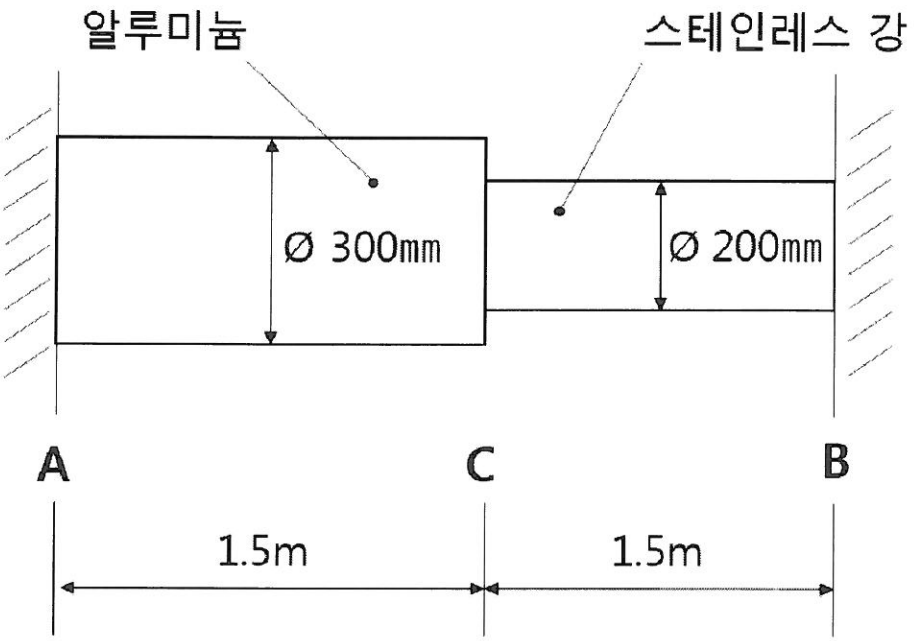


(b)

【문제 3】 그림과 같이 두 개의 서로 다른 단면적을 갖는 알루미늄-스테인레스 강 이종 재료로 제작된 원형 봉 ACB가 초기온도 $T_1 = 20$ ℃에서 두 고정지점 사이에 꼭 맞도록 구속된다. 온도가 균일하게 $T_2 = 50$ ℃까지 상승하였다. 다음 물음에 답하시오. (단, 알루미늄 탄성계수(E)=74 GPa, 선형 열팽창계수(α)=23($10^{-6}$)/℃ : 스테인레스 강 탄성계수(E)=196 GPa, 선형 열팽창계수(α)=17($10^{-6}$)/℃이다. 계산과정을 쓰고, 소수점 넷째자리에서 반올림하여 소수점 셋째자리까지 구한다.) (10점)

(1) 봉 ACB에 발생하는 최대 압축응력[ MPa]을 구하시오. (7점)

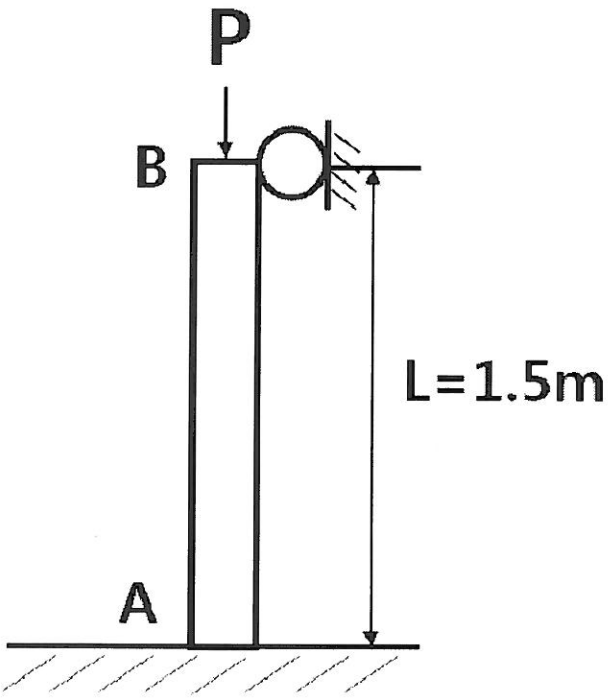
(2) 점 A에 대한 점 C의 변위[ mm]를 구하시오. (3점)



【문제 4】 길이 L=1.5 m인 구조강 압축부재 AB가 중심 축하중 P를 그림과 같이 지지한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 부재 AB는 고정-핀 지지이며 항복은 발생하지 않는다고 가정한다. 강 재료의 탄성계수 E=200 GPa이다. 계산과정을 쓰고, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

(1) 부재 AB 단면이 지름 d=50 mm인 원형일 때 세장비를 구하시오. (5점)

(2) 오일러 좌굴 임계하중[ kN]을 구하시오. (5점)

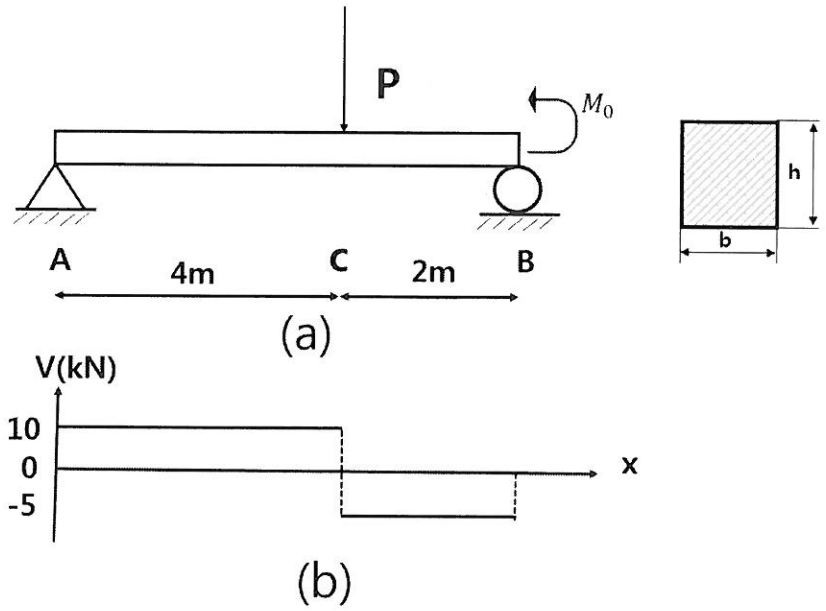


【문제 5】 폭 b=300 mm, 높이 h=400 mm의 직사각형 단면을 갖는 길이 L=6 m인 목재 단순 지지보에 집중하중 P와 집중 모멘트 $M_0$가 그림 (a)와 같이 작용할 때 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 그림 (b)의 전단력선도로부터 하중(P), 모멘트($M_0$) 및 양쪽 지지점 반력을 모두 구하시오. (4점)

(2) 굽힘모멘트선도를 도시하시오. (3점)

(3) 보에 발생하는 최대 굽힘응력(MPa)을 구하시오. (3점)

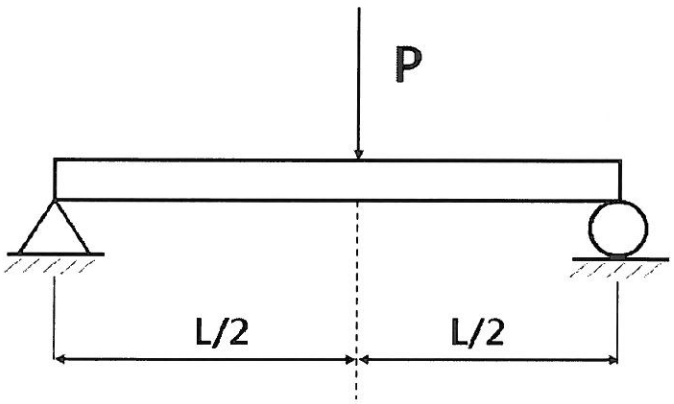



(a)




(b)

【문제 6】 길이= L인 균일 단면의 단순 지지보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 최대 처짐량을 $\delta_a$ 로 제한하려 한다. 작용 하중 P를 구하시오. (단, 굽힘 강성 EI는 일정하다.) (10점)



# 2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

| 교 시 | 시 험 시 간 | 시 험 과 목 |
|---|---|---|
| 3교시 | 90분 | 기계설계 |

| 수험번호 | | 성 명 | |
|---|---|---|---|

## 【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

## 안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

**- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -**

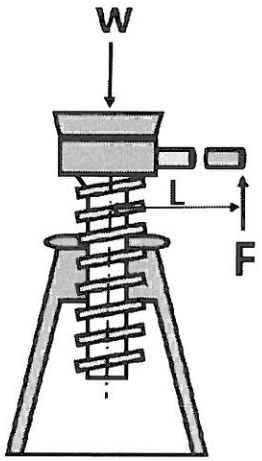
한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

## 기계설계

【문제 1】 그림과 같은 4각나사의 나사잭에서 나사봉의 핸들을 돌려 하중 W=32 kN을 위로 들어 올릴 때 다음을 구하시오. (단, 나사봉의 허용 압축응력은 100 MPa, 볼트와 너트의 허용 접촉면 압력은 14 MPa, 나사산의 마찰계수가 0.13, 레버의 길이는 500 mm, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)

(1) 나사의 호칭을 결정하고 유효지름을 구하시오. (8점)
(2) 레버에 가해야할 힘(F)을 구하시오. (15점)
(3) 너트의 높이를 구하시오. (7점)

| 4각나사 호칭 | 바깥지름 | 피치 |
|---|---|---|
| 28 | 28 | 6 |
| 30 | 30 | 6 |
| 32 | 32 | 6 |
| 36 | 36 | 6 |
| 40 | 40 | 6 |



【문제 2】 비틀림 모멘트 5 kN · m, 굽힘 모멘트 4 kN · m이 동시에 작용하는 연성 재료인 중실축이 있다. 또한 이 중실축을 동일한 재료의 내외경비가 $x = \frac{d_1}{d_2} = 0.6$인 중공축으로 대체하고자 할 때, 다음의 물음에 답하시오. (단, 축 재료의 허용굽힘응력과 허용전단응력은 50 MPa로 동일하며, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)

(1) 중실축의 지름을 구하시오. (10점)
(2) 중실축과 동일한 강도를 가진 중공축의 외경과 내경을 구하시오. (10점)
(3) 중실축을 중공축으로 대체할 경우 중실축 무게의 몇 %를 감소시킬 수 있는지 구하시오. (10점)

【문제 3】 단판 원판 클러치에서 8 kW의 동력으로 안지름이 200 mm, 바깥지름이 300 mm, 마찰면의 평균압력이 0.15 MPa이고 마찰계수가 0.3인 경우 동력을 전달시킬 수 있는 회전수(rpm)를 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

【문제 4】 평기어의 계산에 대하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 피치원 직경(D)이 250mm이고, 모듈(m)이 5인 경우 잇수(Z)를 구하시오. (5점)
(2) 위 (1)의 잇수(Z)와 모듈(m)을 이용하여 평기어의 외경(바깥지름:Do)을 계산하시오. (5점)

【문제 5】 스프링의 종류는 모양이나 용도, 제조방법에 따라 분류하는데, 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 스프링의 모양에 따른 분류 중 코일 스프링(coil spring)에는 하중 방향에 따라 2가지 스프링으로 분류하는데 그 종류를 쓰시오. (5점)
(2) 스프링의 용도에 따른 분류 3가지를 쓰시오. (5점)

【문제 6】 오일리스(oilless)베어링에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 오일리스(oilless)베어링의 특징에 관하여 설명하시오. (5점)
(2) 오일리스(oilless)베어링의 적용분야 3가지를 쓰시오. (5점)