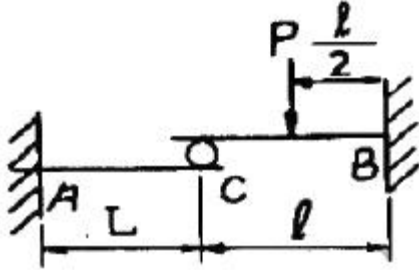


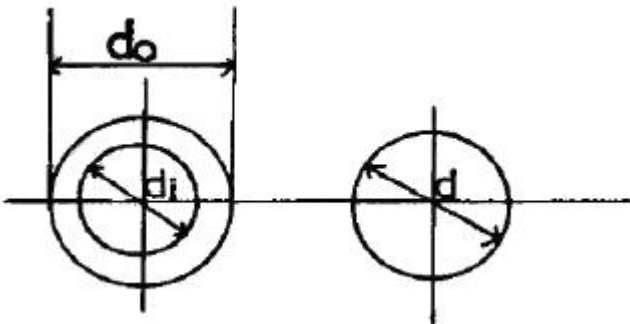
① $K = \frac{A}{I}$ ② $K = \sqrt{\frac{A}{I}}$
 ③ $K = \frac{I}{A}$ ④ $K = \sqrt{\frac{I}{A}}$

12. 그림과 같이 두 외팔보가 롤러(Roller)를 사이에 두고 접촉되어 있을 때, 이 접촉점 C에서의 반력은? (단, 두 보의 굽힘강성 티는 같다.)



① $\frac{P}{6}$ ② $\frac{P}{24}$
 ③ $\frac{5}{16} \frac{Pl^3}{(L^3+l^3)}$ ④ $\frac{5}{32} \frac{Pl^3}{(L^3+l^3)}$

13. 바깥지름 $d_o = 40\text{cm}$, 안지름 $d_i = 20\text{cm}$ 인 중공축은 동일 단면적을 가진 중심축보다 몇 배의 토크를 견디는가?

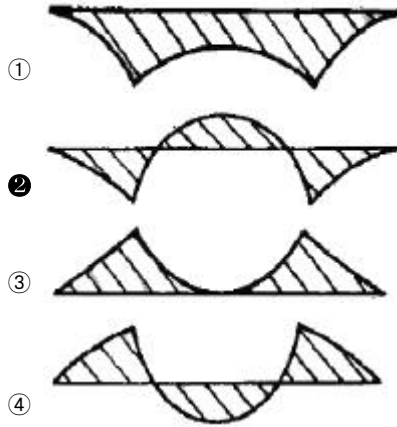
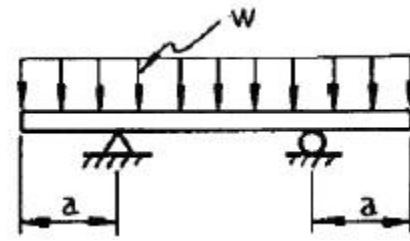


① 1.24 ② 1.44
 ③ 1.64 ④ 1.84

14. 지름 D인 두께가 얇은 링(ring)을 수평면 내에서 회전시킬 때, 링에 생기는 인장응력을 나타내는 식은? (단, 링의 단위 길이에 대한 무게를 W, 링의 원주속도를 V, 링의 단면적을 A, 중력 가속도를 g로 한다.)

① $\frac{WV^2}{DAg}$ ② $\frac{WV^2}{Ag}$
 ③ $\frac{WDV^2}{Ag}$ ④ $\frac{WV^2}{Dg}$

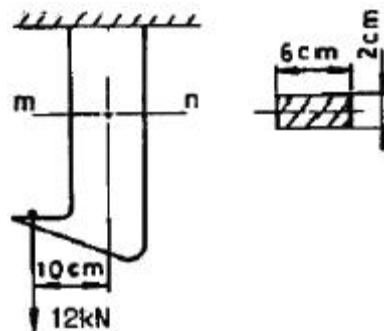
15. 그림과 같이 균일 분포하중을 받고 있는 돌출보의 굽힘모멘트 선도(BMD)는?



16. 평면 변형을 상태에서 변형을 ϵ_x, ϵ_y 그리고 γ_{xy} 가 주어졌다면 이때 주변형을 ϵ_1 과 ϵ_2 는 어떻게 주어지는가?

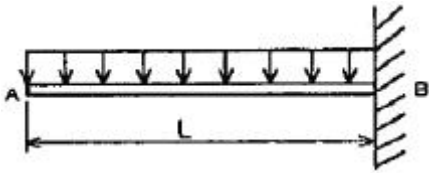
① $\epsilon_{1,2} = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$
 ② $\epsilon_{1,2} = \frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$
 ③ $\epsilon_{1,2} = \frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2}\right)^2 + (\gamma_{xy})^2}$
 ④ $\epsilon_{1,2} = \frac{\epsilon_x - \epsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\epsilon_x + \epsilon_y}{2}\right)^2 + (\gamma_{xy})^2}$

17. 그림과 같은 구조물에서 단면 m-n상에 발생하는 최대 수직 응력의 크기는 몇 MPa인가?



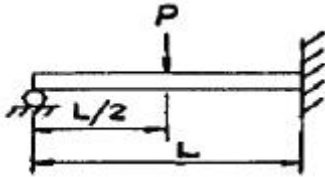
① 10 ② 90
 ③ 100 ④ 110

18. 길이가 L인 외팔보 AB가 오른쪽 끝 B가 고정되고 전 길이에 ω 의 균일분포하중이 작용할 때 이 보의 최대 처짐은? (단, 보의 굽힘 강성 티는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ① $\frac{\omega L^4}{4EI}$ ② $\frac{2\omega L^4}{5EI}$
 ③ $\frac{\omega L^4}{8EI}$ ④ $\frac{5\omega L^4}{2EI}$

19. 다음 그림과 같이 집중하중을 받는 밀단 고정, 타단지지된 보에서 고정단에서의 모멘트는?



- ① 0 ② $\frac{PL}{2}$
 ③ $\frac{3PL}{8}$ ④ $\frac{3PL}{16}$

20. 길이가 1m, 지름이 50mm, 전단탄성계수 G = 75 GPa인 환봉축에 800N·m의 토크가 작용될 때 비틀림각은 약 몇 도인가?

- ① 1° ② 2°
 ③ 3° ④ 4°

2과목 : 기계열역학

21. 4 kg의 공기를 온도 15℃에서 일정 체적으로 가열하여 엔트로피가 3.35 kJ/K 증가하였다. 가열 후 온도는 어느 것에 가장 가까운가? (단, 공기의 정적 비열은 0.717 kJ/kg℃이다.)

- ① 927K ② 337K
 ③ 535K ④ 483K

22. 전류 25A, 전압 13V를 가하여 축전지를 충전하고 있다. 충전하는 동안 축전지로부터 15W의 열손실이 있다. 축전지의 내부에너지는 어떤 비율로 변화하는가?

- ① +310 J/s ② -310 J/s
 ③ +340 J/s ④ -340 J/s

23. 어떤 사람이 만든 열기관을 대기압 하에서 물의 빙점과 비등점 사이에서 운전할 때 열효율이 28.6%였다고 한다. 다음에서 옳은 것은?

- ① 이론적으로 판단할 수 없다.
 ② 경우에 따라 있을 수 있다.
 ③ 이론적으로 있을 수 있다.
 ④ 이론적으로 있을 수 없다.

24. 1 kg의 공기가 압력 P₁ = 100 kPa, 온도 t₁ = 20 ℃의 상태에서부터 P₂ = 200 kPa, 온도 t₂ = 100 ℃의 상태로 변화

하였다면 체적은 약 몇 배로 되는가?

- ① 0.64 ② 1.57
 ③ 3.64 ④ 4.57

25. 기체가 167 kJ의 열을 흡수하고 동시에 외부로 20 kJ의 일을 했을 때, 내부에너지의 변화는?

- ① 약 187 kJ 증가 ② 약 187 kJ 감소
 ③ 약 147 kJ 증가 ④ 약 147 kJ 감소

26. 성능계수가 3.2인 냉동기가 시간당 20 MJ의 열을 흡수한다. 이 냉동기를 작동하기 위한 동력은 몇 KW인가?

- ① 2.25 ② 1.74
 ③ 2.85 ④ 1.45

27. 이상기체를 단열팽창시키면 온도는 어떻게 되는가?

- ① 내려간다. ② 올라간다.
 ③ 변화하지 않는다. ④ 알 수 없다.

28. 가정용 냉장고를 이용하여 겨울에 난방을 할 수 있다고 주장하였다면 이 주장은 이론적으로 열역학 법칙과 어떠한 관계를 갖겠는가?

- ① 열역학 1법칙에 위배된다.
 ② 열역학 2법칙에 위배된다.
 ③ 열역학 1, 2법칙에 위배된다.
 ④ 열역학 1,2 법칙에 위배되지 않는다.

29. 표준 대기압, 온도 100℃ 하에서 포화액체 물 1 kg이 포화 증기로 변하는데 열 2255 kJ이 필요하였다. 이 증발과정에서 엔트로피(entropy)의 증가량은 얼마인가?

- ① 18.6 kJ/kg·K ② 14.4 kJ/kg·K
 ③ 10.2 kJ/kg·K ④ 6.0 kJ/kg·K

30. 밀폐시스템에서 초기 상태가 300 K, 0.5 m³ 인 공기를 등온과정으로 150 kPa에서 600 kPa까지 천천히 압축하였다. 이 과정에서 공기를 압축하는데 필요한 일은 약 몇 kJ인가?

- ① 104 ② 208
 ③ 304 ④ 612

31. 다음 중 이상적인 오토사이클의 효율을 증가시키는 방안으로 맞는 것은?

- ① 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 증가
 ② 최고온도 증가, 압축비 감소, 비열비 증가
 ③ 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 감소
 ④ 최고온도 감소, 압축비 증가, 비열비 감소

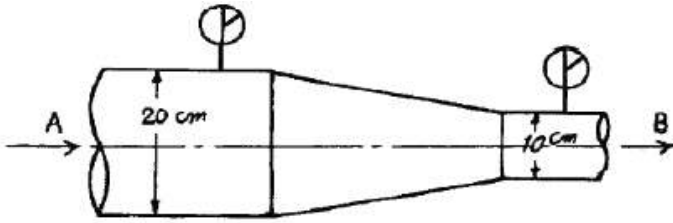
32. 25℃, 0.01 MPa 압력의 물 1 kg을 5 MPa 압력의 보일러로 공급할 때 펌프가 가역단열 과정으로 작용한다면 펌프에 필요한 일의 양에 가장 가까운 값은? (단, 물의 비체적은 0.001 m³/kg이다.)

- ① 2.58 kJ ② 4.99 kJ
 ③ 20.10 kJ ④ 40.20 kJ

33. 출력 10000 kW의 터빈 플랜트의 매시 연료소비량이 5000 kg/hr이다. 이 플랜트의 열효율은? (단, 연료의 발열량은 33440 kJ/kg 이다.)

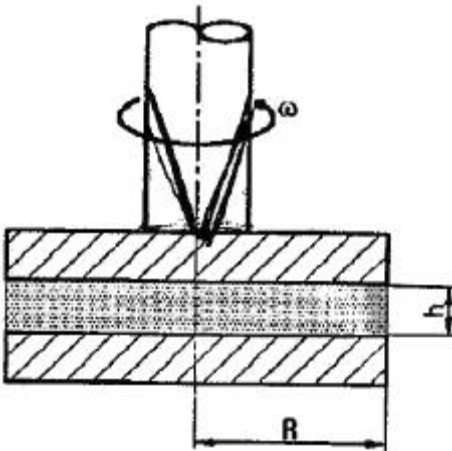
- ① 25% ② 21.5%
 ③ 10.9% ④ 40%

45. 그림에서 입구 A에서 공기의 압력은 3×10^5 Pa(절대압력), 온도 20°C, 속도 5m/s이다. 그리고 출구 B에서 공기의 압력은 2×10^5 Pa(절대압력), 온도 20°C이면 출구 B에서의 속도는 몇 m/s 인가? (단, 공기는 이상기체로 가정한다.)



- ① 13.3 ② 25.2
 ③ 30 ④ 36

46. 다음의 그림과 같이 반지름 R인 한 쌍의 평행 원판으로 구성된 점도측정기(parallel plate viscometer)를 사용하여 액체시료의 점성계수를 측정하는 장치가 있다. 위쪽의 원판은 아래쪽 원판과 높이 h를 유지하고 각속도 ω 로 회전하고 있으며 갭 사이를 채운 유체의 정도는 위 평판을 정상적으로 돌리는데 필요한 토크를 측정하여 계산한다. 갭 사이의 속도 분포는 선형적이며, Newton 유체일 때, 다음 중 회전하는 원판의 밑면에 작용하는 전단응력의 크기에 대한 설명으로 맞는 것은?



- ① 중심축으로부터의 거리에 관계없이 일정하다.
 ② 중심축으로부터의 거리에 비례하여 선형적으로 증가한다.
 ③ 중심축으로부터의 거리의 제곱으로 증가한다.
 ④ 중심축으로부터의 거리에 반비례하여 감소한다.

47. 공기가 평판 위를 3m/s의 속도로 흐르고 있다. 선단에서 50cm 떨어진 곳에서의 경계층 두께는? (단, 공기의 동점성계수 $\nu = 16 \times 10^{-6}$ m²/s이다.)

- ① 0.08 mm ② 0.82 mm
 ③ 8.2 mm ④ 82 mm

48. 입구 단면적이 20cm² 이고 출구 단면적이 10cm² 인 노즐에서 물의 입구 속도가 1 m/s일 때, 입구와 출구의 압력차 $P_{\text{입구}} - P_{\text{출구}}$ 는 약 몇 kPa 인가? (단, 노즐은 수평으로 놓여있고 손실은 무시할 수 있다.)

- ① -1.5 ② 1.5
 ③ -2.0 ④ 2.0

49. 밸브(지름 0.3 m)에 연결된 수평원관(지름 0.3 m)에 물(동점성계수 $\nu = 1.0 \times 10^{-6}$ m²/s, 밀도 $\rho = 997.4$ kg/m³)이

유속 2.0 m/s로 유동할 때 손실 동력이 5 kW 이었다. 이것은 공기 ($\nu = 1.5 \times 10^{-5}$ m²/s, $\rho = 1.177$ kg/m³)로 완전히 유사한 조건에서 지름 0.15 m인 수평원관에서 실험한다면 손실동력은 약 몇 kW인가?

- ① 6.0 ② 39.8
 ③ 51.4 ④ 159.0

50. 유체입자가 일정한 시간 내에 이동한 경로를 이은 선은?

- ① 유선 ② 유맥선
 ③ 유적선 ④ 시간선

51. 가로 5m, 세로 4m의 직사각형 평판이 평판 면과 수직인 방향으로 정지된 공기 속에서 10 m/s로 운동할 때 필요한 동력은 약 몇 kW인가? (단, 공기의 밀도는 1.23 kg/m³, 정면도 항력계수는 1.1 이다.)

- ① 1.3 ② 13.5
 ③ 18.1 ④ 324.1

52. 물을 사용하는 원심 펌프의 설계점에서의 전 양정이 30 m 이고 유량은 1.2 m³/min 이다. 이 펌프의 전효율이 80%라면 이 펌프를 1200 rpm의 설계점에서 운전할 때 필요하나 축동력을 공급하기 위한 토크는 몇 N·m인가?

- ① 46.7 ② 58.5
 ③ 467 ④ 585

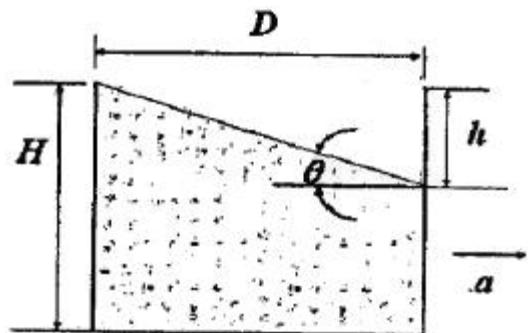
53. 지름이 5 cm인 비누풍선 속의 내부 초과 압력은 2.08 Pa이다. 이 비누막의 표면 장력은 몇 N/m인가?

- ① 1.3×10^{-3} ② 5.2×10^{-3}
 ③ 5.2×10^{-2} ④ 1.3×10^{-2}

54. 다음 중 물리량의 차원이 틀리게 표시된 것은? (단, F : 힘, M : 질량, L : 길이, T : 시간을 의미한다.)

- ① 선운동량 : MLT⁻¹ ② 각운동량 : ML²T⁻¹
 ③ 토크 : FLT⁻¹ ④ 에너지 : MLT⁻¹

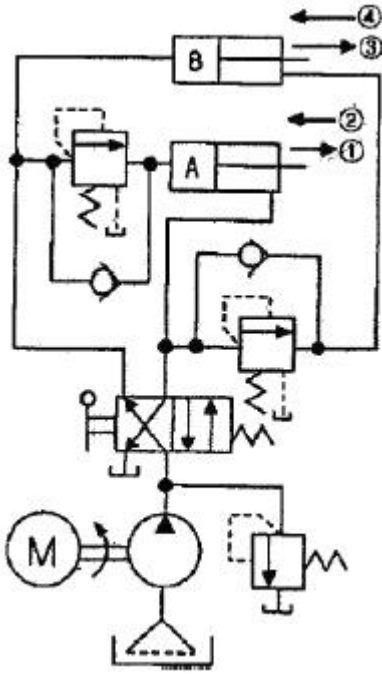
55. 그림과 같이 지름 D와 깊이 H의 원통 용기 내에 액체가 가득 차 있다. 수평방향으로의 등가속도 (가속도 = a) 운동을 하여 내부의 물의 35%가 흘러 넘었다면 가속도 a와 중력가속도 g의 관계로 올바른 것은? (단, D = 1.2H 이다.)



- ① $a = 1.2 g$ ② $a = 0.8 g$
 ③ $a = 0.58 g$ ④ $a = 1.42 g$

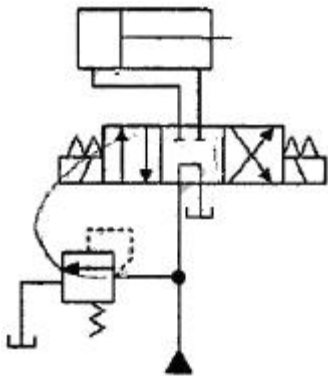
56. 지름이 일정하고 수평으로 놓여진 원관 내의 유동이 완전 발달된 층류 유동일 경우 압력은 유동의 진행 방향으로 어떻게 변화하는가?

- ① 선형으로 감소한다. ② 선형으로 증가한다.
 ③ 포물선형으로 증가한다. ④ 포물선형으로 감소한다.



- ① ① → ② → ③ → ④
- ② ② → ④ → ① → ③
- ③ ③ → ① → ② → ④
- ④ ① → ③ → ④ → ②

73. 그림과 같은 유압회로의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 임의 위치 로크회로
- ② 증강 회로
- ③ 독립 작동 시퀀스 회로
- ④ 미터 아웃 회로

74. 그림과 같은 유압기호의 명칭은?



- ① 필터
- ② 드레인 배출기
- ③ 가열기
- ④ 온도 조절기

75. 유압 펌프에서 토출되는 최대 유량이 50 L/min일 때 펌프 흡입측의 배관 안지름으로 가장 적합한 것은? (단, 펌프 흡입측 유속은 0.6 m/s이다.)

- ① 22 mm
- ② 42 mm
- ③ 62 mm
- ④ 82 mm

76. 유압밸브의 전환 도중에서 과도적으로 생긴 밸브 포트 사이의 흐름을 의미하는 유압 용어는?

- ① 랩(lap)
- ② 풀 컷 오프(pull cut-off)
- ③ 서지 압(surge pressure)
- ④ 인터 플로(inter-flow)

77. 부하의 낙하를 방지하기 위하여 배압(back pressure)을 부여하는 밸브는?

- ① 카운터 밸런스 밸브(counter balance valve)
- ② 릴리프 밸브(relief valve)
- ③ 무부하 밸브(unloading valve)
- ④ 시퀀스 밸브(sequence valve)

78. 어큐뮬레이터는 고압 용기이므로 장착과 취급에 각별한 주의가 요망된다. 이에 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 점검 및 보수가 편리한 장소에 설치한다.
- ② 어큐뮬레이터에 용접, 가공, 구멍뚫기 등은 금지한다.
- ③ 충격 완충용으로 사용할 경우는 가급적 충격이 발생하는 곳으로부터 멀리 설치한다.
- ④ 펌프와 어큐뮬레이터와의 사이에는 체크밸브를 설치하여 유압유가 펌프 쪽으로 역류하는 것을 방지한다.

79. 유압유의 점도가 낮을 때 유압 장치에 미치는 영향에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 내부 및 외부의 기름 누출 증대
- ② 마모의 증대와 압력 유지 곤란
- ③ 펌프의 용적 효율 저하
- ④ 마찰 증가에 따른 기계 효율의 저하

80. 유압 기본회로 중 미터인 회로에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유량제한 밸브는 실린더 입구 측에 설치한다.
- ② 펌프의 송출압은 릴리프밸브 설정압으로 정해진다.
- ③ 유량 여분이 필요치 않아 동력손실이 거의 없다.
- ④ 속도제어 회로로 체크밸브에 의하여 한 방향만의 속도가 제어된다.

5과목 : 기계제작법 및 기계동역학

81. 구성인선(built-up edge)의 방지 대책으로 옳은 것은?

- ① 절삭깊이를 많게 한다.
- ② 절삭속도를 느리게 한다.
- ③ 절삭공구 경사각을 작게 한다.
- ④ 절삭공구의 인선을 예리하게 한다.

82. 다음 중 나사의 각도, 피치, 호칭지름의 측정이 가능한 측정기는?

- ① 사인바
- ② 정밀수준기
- ③ 공구현미경
- ④ 버니어캘리퍼스

83. CNC 프로그래밍에서 G 기능이란?

- ① 보조기능
- ② 이송기능
- ③ 주축기능
- ④ 준비기능

84. 가공액은 물이나 경유를 사용하여 세라믹에 구멍을 가공할 수 있는 것은?

- ① 래핑 가공
- ② 전주 가공
- ③ 전해 가공
- ④ 초음파 가공

85. 밀링작업의 단식 분할법으로 이(tooth)수가 28개인 스퍼기어를 가공할 때 브라운샤프형 분할판 No2 21구멍열에서 분할 크랭크의 회전수와 구멍수는?

- ① 0회전시키고 6구멍씩 전진
- ② 0회전시키고 9구멍씩 전진
- ③ 1회전시키고 6구멍씩 전진
- ④ 1회전시키고 9구멍씩 전진

86. 표면이 서로 다른 모양으로 조각된 1쌍의 다이를 이용하여 메달, 주화 등을 가공하는 방법은?

- ① 벌징(bulging) ② 코이닝(coining)
- ③ 스피닝(spinning) ④ 엠보싱(embossing)

87. 납, 주석, 알루미늄 등의 연한 금속이나 얇은 판금의 가장자리를 다듬질 작업할 때 사용하는 줄눈의 모양은?

- ① 귀목 ② 단목
- ③ 복목 ④ 파목

88. 프레스 가공의 보조장치 중 판금재료 바깥둘레의 변형을 방지하기 위하여 사용하는 것은?

- ① 다이 세트 ② 다이 홀더
- ③ 판 누르게 ④ 금형 가이드

89. 금속의 표면을 단단하게 하기 위한 물리적인 표면 경화법은?

- ① 청화법 ② 질화법
- ③ 침탄법 ④ 화염 경화법

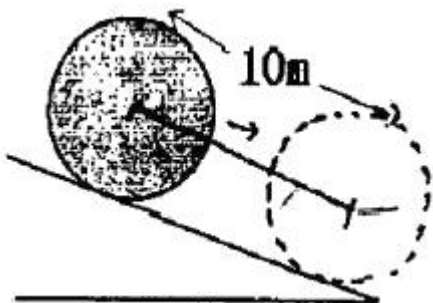
90. 초음파가공에서 나타나는 현상 및 작용에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 공구의 해머링 작용에 의한 가공물의 미세한 파쇄
- ② 혼의 재료는 황동, 연강, 공구강 등을 사용
- ③ 가공물 표면에서의 증발현상
- ④ 가속된 연삭입자의 충격작용

91. 높이 2h인 창문에서 질량 m인 물체를 떨어뜨렸는데 지상에 있는 사람이 이 물체를 받았을 경우 이 사람이 받은 충격량은 얼마인가?

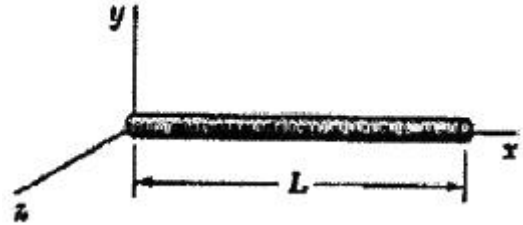
- ① mg ② $2m\sqrt{gh}$
- ③ $m\sqrt{2gh}$ ④ $\frac{1}{2}mgh$

92. 반경 1 m, 질량 2 kg 인 균일한 디스크가 그림과 같은 30도 경사면에 놓여 있다. 정지 상태에서 놓아 주어 10 m 굴러갔을 때 디스크 중심부의 속도는 약 몇 m/s 인가? (단, 디스크와 경사면 사이에는 미끄러짐이 없으며 중력가속도는 10 m/s^2 으로 계산한다.)



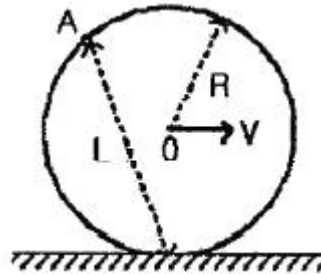
- ① 4.1 ② 6.2
- ③ 8.2 ④ 10.4

93. 그림과 같이 길이 L, 질량 m 인 일정 단면의 가늘고 긴 봉에서 봉의 한 끝을 지나고 봉에 수직인 축에 대한 질량관성 모멘트 I_y 는?



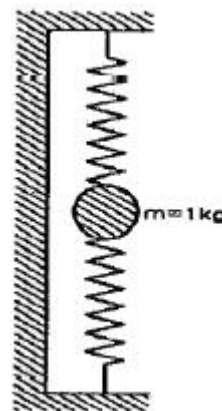
- ① $\frac{1}{3}mL^2$ ② $\frac{1}{6}mL^2$
- ③ $\frac{1}{12}mL^2$ ④ $\frac{1}{24}mL^2$

94. 반지름이 R인 구가 수평한 평면 위를 그림과 같이 미끄러짐 없이 구르고 있다. 중심점 O의 속도가 V일 때 A점 속도의 크기는?



- ① V ② $V + \frac{R \cdot V}{L}$
- ③ $\frac{R \cdot V}{L}$ ④ $\frac{L \cdot V}{R}$

95. 스프링 상수가 1 N/cm인 스프링의 양끝을 고정시키고 스프링의 중앙점에 질량 1 kg의 질점을 붙였다. 이 시스템의 주기는?



- ① 0.314 s ② 0.628 s
- ③ 1.257 s ④ 1.571 s

96. 비감쇠자유진동수 ω_n 와 감쇠자유진동수 ω_d 사이의 관계를 정확히 표시한 것은? (단, ζ 는 감쇠비를 나타낸다.)

- ① $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$ ② $\omega_n = \omega_d \sqrt{1 - \zeta}$
- ③ $\omega_d = \omega_n (1 - \zeta^2)$ ④ $\omega_n = \omega_d (1 - \zeta)$

97. 최대가속도가 720 cm/s²이고, 매분 480사이클의 진동수로 조화운동을 하고 있는 물체의 진동 진폭은?

- ① 2.85 mm ② 5.71 mm
- ③ 11.42 mm ④ 28.52 mm

98. 그림에서 자전거 선수는 2m/s²의 일정 가속도로 달리고 있다. 만약 정지상태에서 출발하였다면 5초 후의 위치는? (단, 지면과 자전거의 마찰은 무시한다.)



출발점

- ① 10 m ② 12.5 m
- ③ 20 m ④ 25 m

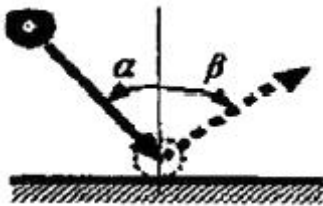
99. 운동방정식 $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F\sin\omega t$ 에서 변위에 대한 식이

$$x = X e^{-\zeta\omega_n t} \sin(\sqrt{1 - \zeta^2} \omega_n t + \phi_1) + X_0 \sin(\omega t - \phi_2)$$

로 표시될 때 초기조건에 의해 결정되어야 할 임의상수는?

- ① X 와 X₀ ② X 와 ϕ_1
- ③ X₀ 와 ϕ_1 ④ X₀ 와 ϕ_2

100. 질량이 m 인 공이 그림과 같이 속력이 v, 각도가 α 로 질량이 큰 금속판에 사출되었다. 만일 공과 금속판 사이의 반발계수가 0.8 이고, 공과 금속판 사이의 마찰이 무시된다면 입사각 α 와 출사각 β 의 관계는?



- ① $\beta = 0$ ② $\alpha > \beta$
- ③ $\alpha = \beta$ ④ $\alpha < \beta$

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