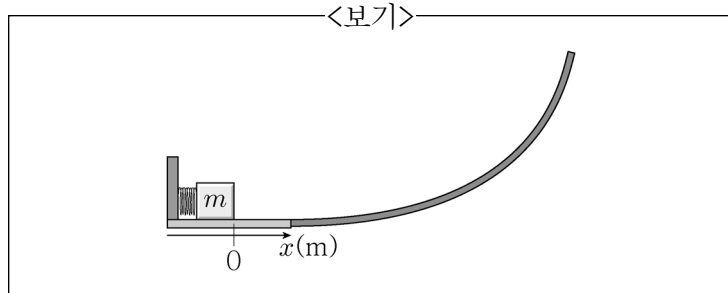


1. 단면적이 0.5cm^2 이고 길이가 5m 인 합금 케이블의 한 끝이 천장에 고정되어 수직으로 매달려 있다. 질량이 1톤 인 엘리베이터가 케이블의 아래쪽 끝에 고정되어 매달리자 케이블의 길이가 0.5cm 늘어났다. 이 합금 케이블의 영률(Young's modulus) $[\text{N/m}^2]$ 은? (단, 중력 가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)

- ① 2×10^{12} ② 5×10^{11}
③ 2×10^{11} ④ 5×10^{12}

2. <보기>와 같이 질량이 100g 인 물체로 스프링상수(탄성 계수)가 200N/m 인 스프링을 20cm 압축된 상태로 잡고 있다가 놓았다. 마찰을 무시할 경우 물체가 빗면을 올라간 최대 높이 $[\text{m}]$ 는? (단, 중력가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)



- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

3. 마찰이 없는 평면 위에서 질량이 2kg 인 물체 A가 10m/s 의 속도로 움직여 질량이 3kg 인 정지해 있는 물체 B와 충돌하였다. 완전 탄성 충돌을 하였고, 한 직선 상에서 두 물체가 움직였다고 할 때, 각 물체의 충돌 후 속도 $[\text{m/s}]$ 는?

- | | A | B |
|---|----|----|
| ① | -5 | 10 |
| ② | 1 | 6 |
| ③ | -2 | 8 |
| ④ | 2 | 8 |

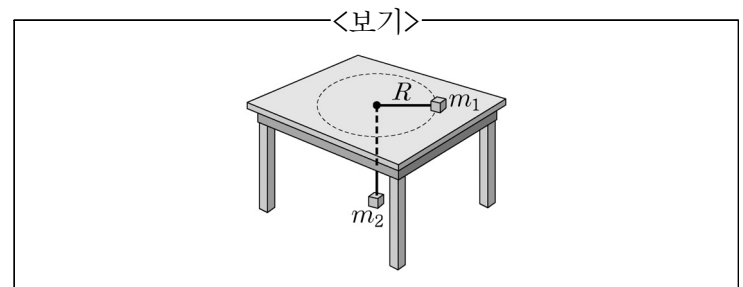
4. 일정한 속도로 달리던 자동차들이 빨간 불이 켜지는 것을 보고 정지선 11m 전방에서부터 정지하기 위해 일정한 가속도로 감속하고 있다. 다음 중 정지선을 넘지 않으면서 정지선에 가장 가까이 정차한 자동차의 처음 속도 $[\text{m/s}]$ 와 가속도 $[\text{m/s}^2]$ 는? (단, v_0 는 자동차의 처음 속도이고, a 는 자동차의 가속도이다.)

- | | v_0 | a |
|---|-------|-----|
| ① | 10 | -5 |
| ② | 10 | -10 |
| ③ | 20 | -5 |
| ④ | 20 | -10 |

5. 길이가 L 이며 질량이 M 인 사다리가 45° 의 각도로 마찰이 없는 벽면에 기대어 있다. 균일한 질량 분포를 갖고 있는 사다리가 미끄러지지 않고 이 상태를 유지하기 위해 바닥면의 정지마찰계수 μ 가 만족해야하는 조건은?

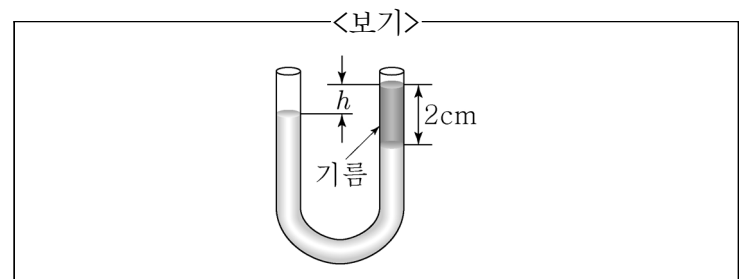
- ① $\mu \geq 1/2$ ② $\mu \geq 1/3$
③ $\mu \geq 1/4$ ④ $\mu \geq 2/3$

6. 두 개의 물체가 <보기>와 같이 책상의 구멍을 통해 가는 실로 연결되어 있다. 책상 위의 물체는 반경이 R 인 등속원운동을 하고 있다. 책상 아래의 물체가 아래로 떨어지지 않고 정지해 있기 위해 필요한 등속원운동의 주기는? (단, 모든 마찰은 무시하고 실의 질량은 없다고 가정하며, 중력가속도는 g 이다.)



- ① $2\pi\sqrt{\frac{m_1 R}{m_2 g}}$ ② $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$
③ $2\pi\sqrt{\frac{m_2 R}{m_1 g}}$ ④ $2\pi\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$

7. <보기>와 같이 U-형으로 생긴 유리관에 물을 채웠다. 그리고 오른쪽의 유리관 입구로 기름을 조금 부었다. 오른쪽 유리관의 기름은 물 위에 2cm 높이로 떠 있으며 왼쪽관의 물의 높이보다 h 만큼 높다. 높이의 차이 h 의 값 $[\text{mm}]$ 은? (단, 기름의 밀도는 물의 밀도의 80% 이므로 물 위에 뜬다.)



- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

8. 전자기에 대한 맥스웰 방정식 4가지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 가우스 법칙: 임의의 폐곡면을 지나는 전기선속은 폐곡면 내의 알짜 전하량과 관계가 있다.
 ② 자기에 대한 가우스 법칙: 임의의 폐곡면을 지나는 자기선속은 0이다.
 ③ 패러데이 법칙: 자기장의 시간 변화율과 전기장의 관계를 설명한다.
 ④ 앙페르 법칙: 유도 전류의 방향은 자기선속의 변화에 저항하는 방향으로 유도된다.

9. 균일하게 대전된 무한 직선 전선에서 거리가 각각 R_1 과 R_2 떨어진 두 위치 사이의 전위차(ΔV)는?

(단, 전선은 선전하 밀도 λ 로 대전되어 있으며, 전선의 굵기는 무시한다.)

- ① $\Delta V = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{R_2}{R_1}$
 ② $\Delta V = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{R_2}{R_1}$
 ③ $\Delta V = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \frac{R_2}{R_1}$
 ④ $\Delta V = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \frac{R_2}{R_1}$

10. 직경이 20cm인 솔레노이드 안의 자기장이 2.5T/s의 시간변화율로 증가한다. 코일에 유도된 기전력이 15V이라면 솔레노이드 외부에 감겨진 코일의 횟수가 가장 가까운 값은?

- ① $30/\pi$ ② $150/\pi$
 ③ $600/\pi$ ④ $15/\pi$

11. 균일한 자기장($\vec{B}$)이 존재하는 공간에 자기장의 방향에 수직으로 속도 V 로 입사하는 질량이 M 이고 $+q$ 로 대전된 이온은 반지름이 R_1 인 원운동을 한다. 질량과 전하량이 각각 2배로 증가할 때 원운동의 반지름(R_2)은?

- ① $R_2 = R_1/4$ ② $R_2 = R_1$
 ③ $R_2 = 2R_1$ ④ $R_2 = 4R_1$

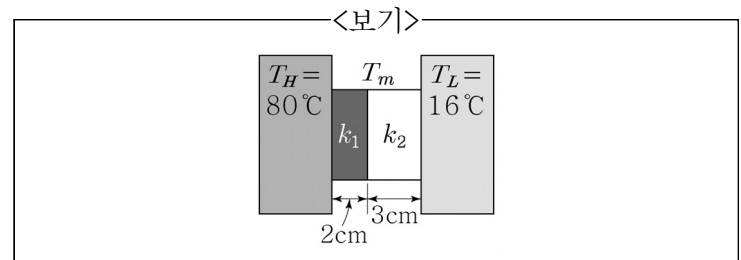
12. 반경이 R , 길이가 L , 질량이 M 인 긴 원통형 막대를 높이가 h 인 빗면에 가만히 놓았더니 빗면을 미끄러짐 없이 굴러 내려갔다. 빗면을 굴러 내려온 막대가 지면에서 굴러가는 속력은? (단, 반경 R 인 원통형 막대의 관성모멘트는 $MR^2/2$ 이고 중력가속도는 g 이다.)

- ① $\sqrt{\frac{gh}{3}}$ ② $\sqrt{gh}$
 ③ $2\sqrt{\frac{gh}{3}}$ ④ $\sqrt{\frac{5gh}{3}}$

13. 상온과 대기압 하에서 공기 중 음파의 속도는 초속 약 340m이다. 사람이 들을 수 있는 음파의 가청주파수 대역은 보통 20~20,000Hz 정도 된다. 주파수가 20,000Hz인 음파의 파장이 속해 있는 범위는?

- ① $1\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ ② $1\text{mm} \sim 1\text{cm}$
 ③ $1\text{cm} \sim 1\text{m}$ ④ $1\text{m} \sim 1\text{km}$

14. 온도가 각각 80°C , 16°C 인 두 열 저장소를 열전도도가 각각 $k_1=14\text{W/m}\cdot\text{K}$, $k_2=3\text{W/m}\cdot\text{K}$ 인 두 개의 물질로 <보기>와 같이 연결하였다. 전체 시스템이 동적 열평형 상태에 있을 때, 두 연결 물질 사이의 온도 T_m 은?

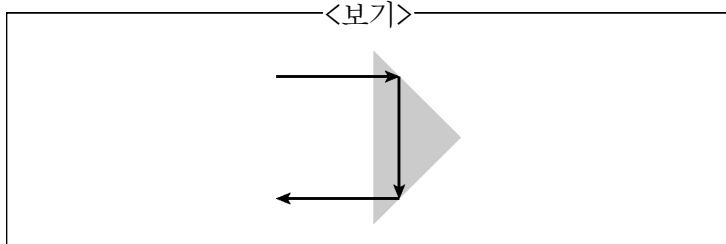


- ① 74°C ② 72°C
 ③ 68°C ④ 48°C

15. 단열된 상태라고 가정하고 폭포에서 떨어지는 물의 중력 퍼텐셜 에너지 감소가 내부 에너지 증가와 같을 때, 물이 100m의 폭포에서 떨어진다면 낙하한 후에 물의 온도 상승과 가장 가까운 것은? (단, 물의 비열은 $4.2\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$ 이고, 중력가속도 $g=9.8\text{m/s}^2$ 이다.)

- ① 0°C ② 0.012°C
 ③ 0.12°C ④ 0.23°C

16. <보기>는 물 속에 잠겨 있는 직각 프리즘으로서 물 속에서 직진하는 광선을 두 번의 전반사(total internal reflection)를 통해 오던 방향으로 거꾸로 돌려 보내는 채귀 반사의 역할을 하고 있다. 이 프리즘이 물 속에서 채귀 반사의 역할을 하기 위해서 가져야 하는 최소 굴절률은? (단, 물의 굴절률은 1.33이고, 직각 프리즘의 나머지 두 각은 45도로 놓으며 광선은 프리즘의 가장 넓은 면에 수직으로 입사한다.)



- ① $1.33/\sqrt{2}$ ② $1.33 \times \sqrt{2}$
 ③ $1.50/\sqrt{2}$ ④ $1.50 \times \sqrt{2}$

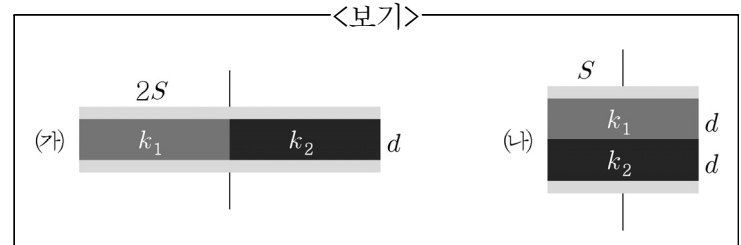
17. 지구에 대해 $0.6c$ 의 속도로 움직이는 우주선 내에서의 1시간은 정지한 지구에서 측정하면 얼마인가? (단, c 는 진공에서의 빛의 속도이다.)

- ① 2.5시간 ② 1.6시간
 ③ 1.5시간 ④ 1.25시간

18. 두 무한 네모 우물(Infinite square well) A, B 안에 각각 동일한 질량 m 인 전자가 하나씩 들어있으며, A 우물에 들어있는 전자의 바닥 상태 에너지와 B 우물에 들어 있는 전자의 두 번째 들뜬 상태 에너지가 같다. 이 경우 무한 네모 우물 A의 폭 L_A 와 무한 네모 우물 B의 폭 L_B 를 비교했을 때 가장 옳은 것은?

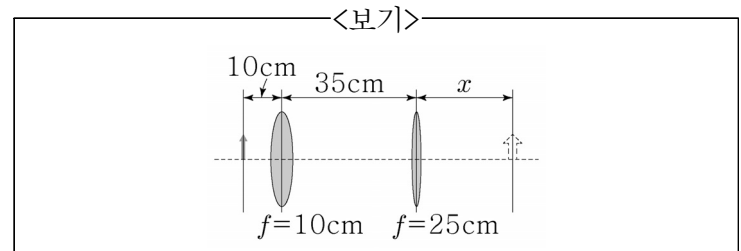
- ① $L_A = 2L_B$ ② $L_A = 3L_B$
 ③ $L_B = 2L_A$ ④ $L_B = 3L_A$

19. <보기>에서 (가)의 경우 면적이 $2S$ 이고 간격이 d 인 두 전극 사이에 유전율이 각각 $\epsilon_0 k_1$, $\epsilon_0 k_2$ 인 두 물질을 동일한 면적 S 로 나란히 집어 넣었다. (나)의 경우 면적이 S 이고 간격이 $2d$ 인 두 전극 사이에 유전율이 각각 $\epsilon_0 k_1$, $\epsilon_0 k_2$ 인 두 물질을 동일한 두께 d 로 위 아래로 적층해 집어넣어 축전기를 구성하였다. (가)와 (나)의 축전 용량을 각각 $C_{(가)}$ 및 $C_{(나)}$ 라 하고, $k_1=2$, $k_2=3$ 이라 하면 $C_{(나)}/C_{(가)}$ 는? (단, ϵ_0 은 진공에서의 유전율이다.)



- ① 6/25 ② 6/5
 ③ 5/36 ④ 5

20. 초점 거리가 각각 10cm, 25cm인 얇은 볼록렌즈 2개를 35cm의 간격으로 <보기>와 같이 설치하였다. 초점 거리가 10cm인 볼록렌즈의 왼쪽 10cm 떨어진 곳에 크기가 1cm인 물체가 있을 때, 이 두 렌즈에 의한 상의 위치와 크기는?



- | | x | 상의 크기 |
|---|-------------|-------|
| ① | 25cm | 2.5cm |
| ② | 35cm | 3.5cm |
| ③ | 10cm | 1.0cm |
| ④ | 상이 맺히지 않는다. | |

이 면은 여백입니다.