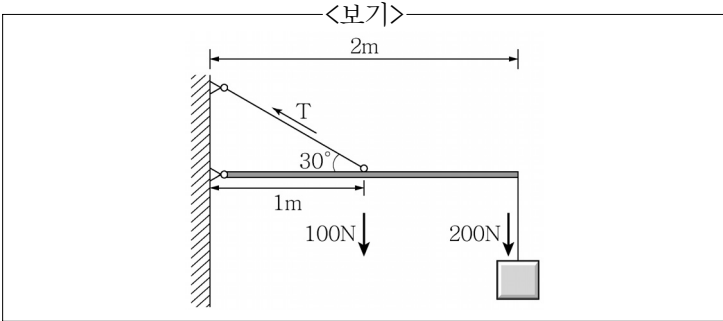


1. 교류 발전기의 코일이 도선 고리 면적 $A=0.1\text{m}^2$ 인 도선으로 50회 감겨 있으며, 도선의 전체 저항은 12Ω 이다. 이 도선 고리는 0.5T 의 자기장 내에서 자기장과 수직인 방향을 회전축으로 하여 60Hz 의 일정한 진동수를 가지고 회전한다. 이 발전기의 출력 단자에 저항을 무시할 수 있는 도체가 연결되어 있다면 이때 최대 유도 전류의 크기는? (단, $\pi=3.14$ 이다.)
 ① 78.5A ② 80.0A ③ 82.0A ④ 84.5A

2. <보기>와 같이 길이 2m, 전체 무게 100N인 균일한 보가 중간 1m 지점에 연결된 줄로 기둥에 고정되어 있다. 보와 기둥은 서로 수직이고 줄과 보 사이의 각도는 30° 이다. 보의 끝에 무게 200N인 물체가 매달려 있을 때 줄에 작용하는 장력 T 의 크기는? (단, 줄의 질량은 무시한다.)



- ① 200N ② 500N
 ③ $500\sqrt{3}\text{N}$ ④ 1,000N

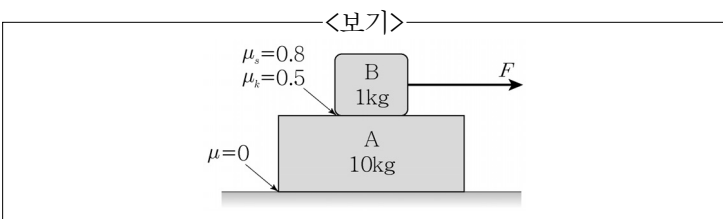
3. <보기>의 지문 속 () 안에 들어갈 공통적인 단어로 가장 옳은 것은?

<보기>

양자 이론은 입자의 위치와 ()을/를 무한대의 정밀성을 갖고 동시에 측정하는 것은 근본적으로 불가능하다고 예상하였다. 하이젠베르크는 전자의 위치를 정확히 정하지 못하는 이유가 측정 과정 자체의 본질적인 성질 때문이라고 생각하였다. 그래서 빛을 이용해 전자의 위치를 측정하는 과정에 나타난 현상처럼, 입자의 위치와 ()은/는 동시에 정확하게 결정할 수 없다는 불확정성의 원리를 제시하였다.

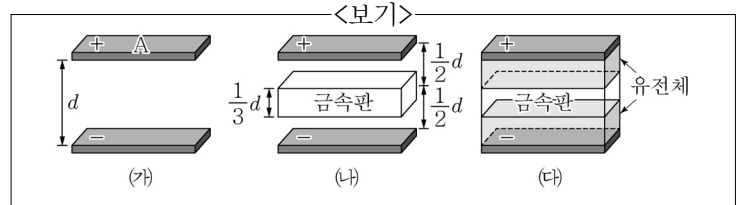
- ① 힘 ② 시간 ③ 운동량 ④ 에너지

4. <보기>와 같이 마찰이 없는 얼음판 위에 질량 10kg인 물체 A가 놓여 있고, 그 위에 질량 1kg인 물체 B가 놓여 있다. 두 물체 A와 B 사이에는 최대 정지마찰계수 $\mu_s=0.8$, 운동마찰계수 $\mu_k=0.5$ 로 마찰이 작용한다. 두 물체가 정지한 상태에서 물체 B에 외력 F 를 가하여 물체 A가 움직이기 시작할 직후, A의 가속도를 가장 크게 만드는 외력 F 의 크기는? (단, 중력가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)



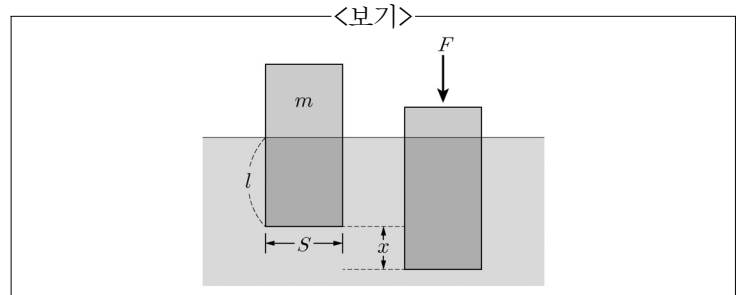
- ① 5N ② 8N ③ 10N ④ 11N

5. <보기>의 (가)와 같이 판 하나의 넓이가 A 인 두 도체판이 서로 d 만큼 떨어져 있는 평행판 축전기가 있다. (나)와 같이 축전기의 두 도체판 중앙에 두께가 $\frac{1}{3}d$ 이며 대전되지 않은 다른 금속판을 넣었고 (다)와 같이 도체판과 금속판 사이에 유전 상수가 $2\epsilon_0$ 인 유전체를 채웠을 때, 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 유전체가 채워지지 않은 공간은 진공이다.)



- ① (가)에서 전기용량은 $\frac{2\epsilon_0 A}{d}$ 이다.
 ② (나)에서 전기용량은 $\frac{3\epsilon_0 A}{d}$ 이다.
 ③ (나)에서 중앙에 있는 금속판 내 전기장의 크기는 0이다.
 ④ (다)에서 전기용량은 (나)의 3배이다.

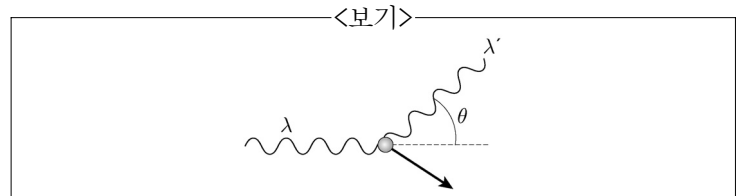
6. <보기>와 같이 단면적 S , 질량 m 인 직육면체의 나무 도막이 밀도 ρ 인 액체에 깊이 l 만큼 잠겨 평형을 이루고 있다. 나무 도막의 윗면에서 아래쪽으로 힘 F 를 가해 깊이 x 만큼 더 밀어 넣었다가 힘을 제거했을 때 나무 도막이 단진동하는 주기는?



- ① $\pi\sqrt{\frac{m}{\rho g S}}$ ② $\pi\sqrt{\frac{m}{\rho g l}}$ ③ $2\pi\sqrt{\frac{m}{\rho g S}}$ ④ $2\pi\sqrt{\frac{m}{\rho g l}}$

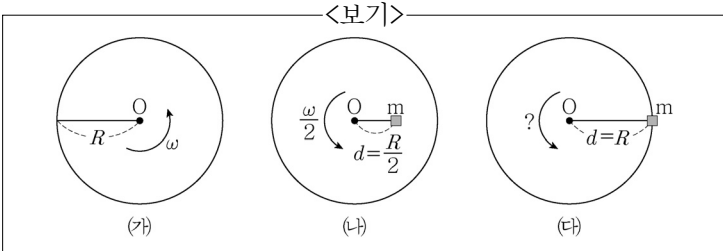
7. 입력 전압이 500V이고 1차 코일의 감은 수가 100회, 2차 코일의 감은 수가 400회인 변압기가 있다. 이 변압기의 효율이 80%라고 할 때, 2차 코일에 100Ω의 저항을 연결했다면 1차 코일에 흐르는 전류의 크기는?
 ① 10A ② 40A ③ 50A ④ 100A

8. <보기>는 감마선-전자의 콤프턴 효과를 간략히 나타낸 것이다. 콤프턴 효과에 대한 설명 중 가장 옳은 것은? (단, 산란 전후 감마선의 파장은 각각 λ, λ' 이다.)



- ① $\theta=90^\circ$ 일 때 광자의 파장 변화는 입자의 콤프턴 파장과 같다.
 ② 산란 파장 λ' 은 $\theta=90^\circ$ 일 때 가장 크다.
 ③ 콤프턴 효과는 입자의 파동성을 설명하는 데 큰 역할을 하였다.
 ④ 산란된 전자의 에너지 $E = h\frac{c}{\lambda'} - h\frac{c}{\lambda}$ 이다.

9. <보기>의 (가)와 같이 외력의 작용 없이 일정한 각속도 ω 로 회전하고 있는 반지름 R 의 원판이 있다. (나)와 같이 질량이 m 인 물체를 원판의 중심에서 거리 $R/2$ 만큼 떨어진 곳에 원판 위에서 미끄러지지 않고 함께 회전하도록 살며시 올려놓았다더니 각속도가 $\omega/2$ 로 변하였다. (다)와 같이 이 물체를 중심에서 거리 R 만큼 떨어진 곳에 원판 위에서 미끄러지지 않고 함께 회전하도록 살며시 올려놓았다면 이때의 각속도는? (단, 물체를 올려놓는 과정에서 원판과 물체를 포함하는 계에 돌림힘은 작용하지 않는다.)

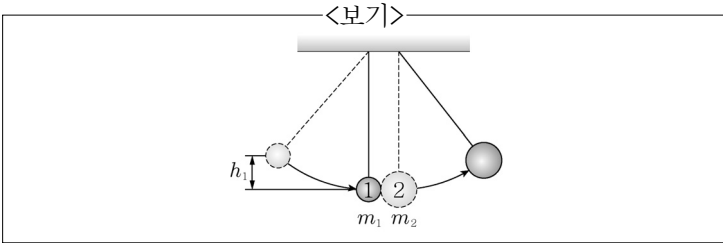


- ① $\omega/5$ ② $\omega/4$ ③ $\omega/3$ ④ $\omega/2$

10. 기차가 진동수 320Hz의 경적을 울리며 20m/s의 속력으로 역을 통과하고 있다. 이 기차가 역에 다가오는 동안 역에서 있는 사람이 듣는 경적 소리의 파장은? (단, 소리의 속력은 340m/s이다.)

- ① 0.5m ② 1.0m ③ 1.5m ④ 2.0m

11. <보기>와 같이 천장에 고정된 실에 의해 매달린 질량 $m_1=1\text{kg}$ 의 구슬이 높이 $h_1=1\text{m}$ 만큼 내려와 가장 낮은 지점을 지날 때 질량 $m_2=3\text{kg}$ 인 구슬과 탄성충돌 하였다. 이때 질량 m_2 인 구슬이 올라갈 수 있는 최대 높이는?



- ① 0.10m ② 0.15m ③ 0.20m ④ 0.25m

12. 어느 파동의 변위 y 를 파원으로부터의 거리 x 와 시간 t 에 따라 나타내었더니 $y=2\sin(4\pi t - 2\pi x)\text{m}$ 이었다. 이 파동의 전파 속력은?

- ① 1m/s ② 2m/s ③ 3m/s ④ 4m/s

13. 파장이 600nm인 빛을 방출하는 레이저를 이용하여 이중 슬릿 간섭 실험을 하였다. 슬릿 간격이 0.3mm이고 슬릿에서 스크린까지의 거리가 4m일 때, 간섭 무늬에 인접한 어두운 선 사이의 거리는?

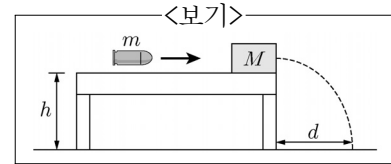
- ① 2mm ② 4mm ③ 6mm ④ 8mm

14. 질량 m_a 와 전하 $+q$ 를 갖고 정지해 있는 입자 A가 전위차 ΔV 에 의해 가속된 후, 균일한 자기장에 의해 반지름이 R 인 반원을 따라 이동한다. 질량 m_b 와 전하 $+2q$ 를 갖고 정지해 있는 또 다른 입자 B는 같은 전위차에 의해 가속된 후 같은 자기장에 의해 반지름이 $2R$ 인 반원을 따라 이동할 때, 두 입자 A, B의 질량비 $\frac{m_b}{m_a}$ 는? (단, 두 경우 모두 전하의 속도와 자기장의 방향은 항상 수직이다.)

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

15. <보기>와 같이 질량 $m=0.5\text{kg}$ 인 총알이 높이 $h=5\text{m}$ 인 마찰 없는 탁자 끝에 놓여 있던 질량 $M=5\text{kg}$ 인 정지 상태의 나무 도막으로 발사되었다. 총알이 나무 도막에 박히고, 충돌 후 나무 도막이 탁자로부터 거리 $d=5\text{m}$ 인 곳에 떨어졌을 때, 총알의 처음 속력은? (단, 중력가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)

- ① 11m/s
② 33m/s
③ 55m/s
④ 77m/s



16. 카르노(carnot) 기관이 두 온도 $T_H=600\text{K}$, $T_L=300\text{K}$ 사이에서 작동하고, 한 순환과정당 1,200J의 일을 한다. 매 순환과정마다 고온과 저온의 열저장고에서 뽑아내는 열에너지 $|Q_H|$ 과 $|Q_L|$ 각각의 크기는?

- ① 1,200J, 800J ② 2,400J, 1,200J
③ 3,000J, 1,600J ④ 3,600J, 1,800J

17. 발전소에서 전기를 보낼 때 송전선의 저항으로 전력 손실이 발생한다. 발전소에서 변전소까지 송전선의 전압을 220V로 보낼 때 손실되는 전력을 P라 하면, 송전선의 전압이 22,000V일 때 손실되는 전력은?

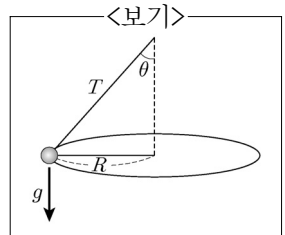
- ① $P/10,000$ ② $P/100$ ③ P ④ 100P

18. 초점거리 1m인 볼록거울이 있다. 이 거울에서부터 4m 앞에 키 1m인 어린이가 서 있을 때 볼록거울을 통해 비친 어린이 모습의 키는?

- ① 20cm ② 80cm ③ 100cm ④ 120cm

19. <보기>와 같이 질량 M 인 물체가 실에 매달려 그림처럼 평면에서 원운동할 때, 물체의 회전 주기는?

- ① $\pi\sqrt{\frac{R\cos\theta}{g}}$ ② $2\pi\sqrt{\frac{R\sin\theta}{g}}$
③ $2\pi\sqrt{\frac{R}{g\tan\theta}}$ ④ $2\pi\sqrt{\frac{g\tan\theta}{R}}$



20. 단원자 분자로 된 온도 300K의 이상기체 4mol이 단열상태로 일정한 부피의 용기에 담겨 있으며 이 용기 내부에는 20Ω의 저항체가 들어 있다. 용기 속 저항체에 5A의 전류를 1분간 흐르게 하였을 때 기체의 온도는 처음 온도의 약 몇 배인가? (단, 기체 상수는 8.3J/mol·K이다.)

- ① 약 2배 ② 약 3배 ③ 약 4배 ④ 약 5배