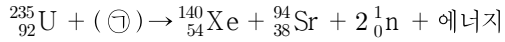


물리학개론

문 1. 다음은 우라늄의 핵분열과정을 나타낸 것이다. ㉠에 들어갈 입자는?



- ① 중성자 ② 전자
③ 양성자 ④ α 입자

문 2. 등가속도 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기와 방향이 일정한 운동이다.
ㄴ. 등속 원운동은 등가속도 운동이 아니다.
ㄷ. 단진자의 운동은 등가속도 운동이 아니다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 3. 반지름이 10cm이고 밀도가 균일한 구를 물에 넣었더니 중심이 수면에 위치한 채 정지해 있다. 이 구의 질량[kg]에 가장 가까운 것은? (단, 물의 밀도는 1g/cm^3 이고 물의 부력과 중력을 제외한 다른 효과는 무시한다)

- ① 4 ② 3
③ 2 ④ 1

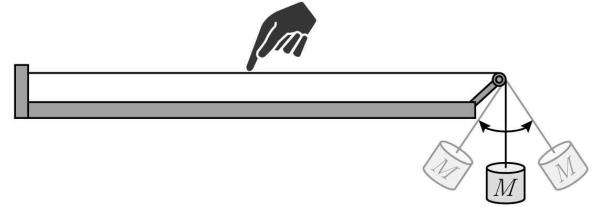
문 4. 내부 온도가 10 K로 유지되는 카르노 냉동기가 있다. 냉동기의 내부에서 2 J의 열을 흡수하여 온도가 300 K로 유지되는 외부로 배출하기 위해 냉동기에 가해야 하는 일[J]은?

- ① 28 ② 38
③ 48 ④ 58

문 5. 위는 열려 있고 아래는 닫혀 있는 1 m 깊이의 원통이 수직으로 세워져 있다. 이 원통에는 물이 담겨 있으며, 원통 바로 위에서 진동수 510 Hz의 소리굽쇠를 울리면 특정 수위에서 소리가 커진다. 소리가 커지는 최대 수위[m]는? (단, 음속은 340 m/s이다)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{2}{3}$
③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{5}{6}$

문 6. 그림과 같이 기타줄의 한 쪽은 벽에 고정되어 있고, 다른 쪽은 작은 도르래를 지나 아래로 늘어뜨려져서 질량 M 의 추에 연결되어 있다. 추가 연직 하방에서 정지해 있을 때 이 기타줄의 수평 부분을 통졌더니 진동수 f 의 소리가 발생했다. 만일 추가 단진자 운동을 한다면, 기타줄의 동일한 지점을 통기어 나는 소리의 진동수는? (단, 도르래의 마찰은 무시한다)

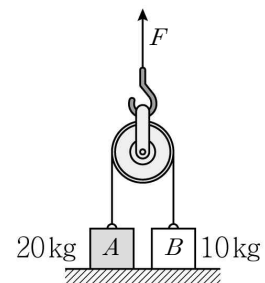


- ① f 로 일정하게 유지된다.
② f 보다 작은 진동수와 큰 진동수 사이에서 변한다.
③ f 와 f 보다 큰 진동수 사이에서 변한다.
④ f 와 f 보다 작은 진동수 사이에서 변한다.

문 7. 흑체 복사 스펙트럼에서 세기가 가장 큰 파장을 $\lambda_{\max}$ 라고 정의하자. 표면 온도가 5,800 K인 흑체의 $\lambda_{\max}$ 는 약 $0.5\mu\text{m}$ 이다. 표면 온도가 250 K인 흑체의 $\lambda_{\max}[\mu\text{m}]$ 에 가장 가까운 것은?

- ① 1.16
② 3.48
③ 11.6
④ 34.8

문 8. 그림과 같이 바닥에 정지해 있는 20 kg의 벽돌 A와 10 kg의 벽돌 B가 도르래에 걸쳐 있는 줄로 연결되어 있다. 도르래에 연직 상방으로 크기 F 의 힘을 가했더니 벽돌 B만 천천히 들어올려졌다. F 의 최소 크기[N]는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 줄은 늘어나지 않으며, 줄과 도르래의 질량과 마찰 및 벽돌의 크기는 무시한다)

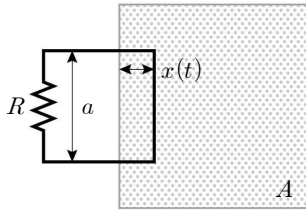


- ① 50
② 100
③ 150
④ 200

문 9. 매우 작지만 아주 밝은 촛불 두 개가 50 cm 간격으로 놓여 있다. 이 두 촛불을 멀리에서 보면 하나로 보인다. 육안으로 관찰할 때 촛불이 두 개로 구별되어 보이는 촛불과 관찰자 사이의 최대 거리[m]에 가장 가까운 것은? (단, 눈의 동공 지름은 5 mm이고 촛불 빛의 파장은 500 nm이며, 눈의 분해능은 단지 회절에 의해서만 제한된다고 가정한다)

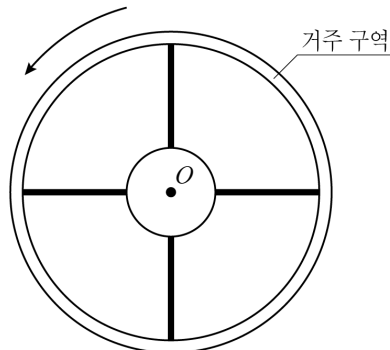
- ① 4,000 ② 1,000
③ 400 ④ 100

문 10. 가는 도선과 저항기를 연결하여 한 변의 길이가 a 인 정사각형의 폐회로를 만든 후 그림과 같이 회로와 동일 평면에 있는 영역 A 에 걸쳐 놓았다. 저항기의 저항은 R 이고, 영역 A 에는 수직 방향으로 크기가 B 인 자기장이 균일하게 분포해 있다. 회로의 한 변이 영역 A 로 들어간 거리 x 가 시간 t 에 따라 $x(t) = \frac{a}{4} \left[1 + \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \right]$ 로 변화도록 회로를 천천히 움직일 때, 저항기에서 소비되는 전력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 도선의 저항은 무시한다)



- ① a^2 에 비례한다. ② B^2 에 비례한다.
③ R 에 반비례한다. ④ T^2 에 반비례한다.

문 11. 무중력 상태의 우주 공간에 반지름이 1,000 m인 자전거 바퀴 모양의 우주정거장이 있다. 이 우주정거장은 일정한 각속도로 회전하고 있으며, 그 회전축은 중심점 O 에 있다. 회전 운동에 의해 거주 구역에서 느끼는 인공 중력의 가속도가 10 m/s^2 일 때, 우주정거장이 회전하는 각속도[rad/s]는? (단, 거주 구역의 폭은 무시한다)



- ① 10 ② 1
③ 0.1 ④ 0.01

문 12. 단면적이 a , 비저항이 ρ , 길이가 L 인 도선 A 와 단면적이 $3a$, 비저항이 3ρ , 길이가 $3L$ 인 도선 B 가 직렬로 연결되어 있다. 전체 도선의 양 끝에 일정한 전압 V 를 가할 때, 도선 A 에서 소모되는 전력은?

- ① $\frac{aV^2}{16\rho L}$
② $\frac{3aV^2}{16\rho L}$
③ $\frac{a\rho V^2}{4L}$
④ $\frac{3a\rho V^2}{4L}$

문 13. 초점거리가 각각 20 cm, -25 cm, 30 cm인 세 개의 얇은 렌즈가 있다. 이 중 두 개를 골라 각각 대물렌즈와 대안렌즈로 사용하여 굴절망원경을 만들려고 할 때, 이 망원경이 가질 수 있는 가장 큰 각배율은?

- ① $\frac{5}{2}$
② $\frac{3}{2}$
③ $\frac{5}{4}$
④ $\frac{6}{5}$

문 14. 반지름이 $40\sqrt{3}$ m인 원형 트랙이 수평면에 놓여 있다. 이 원형 트랙을 일정한 속력으로 달리는 자동차의 천장에 매달아 둔 진자가 연직선으로부터 30° 의 각도를 유지하고 있다. 이 자동차의 속력[m/s]은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 자동차의 크기와 진자의 길이에 의한 효과는 무시하며, 바퀴와 지면 사이의 마찰력과 중력 이외의 다른 힘은 없다고 가정한다)

- ① 10
② 20
③ 30
④ 40

문 15. 반지름이 R 인 구의 내부에 양전하가 균일하게 분포해 있다. 구가 고립되어 있을 때, 구의 중심으로부터 거리가 r 인 지점에서 전기장의 크기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① $r < R$ 이면 전기장의 크기는 r 에 비례한다.
② $r < R$ 이면 전기장의 크기는 r 에 무관한 상수이다.
③ $r > R$ 이면 전기장의 크기는 r 에 비례한다.
④ $r > R$ 이면 전기장의 크기는 r 에 무관한 상수이다.

문 16. 반지름이 100 km이고 밀도가 균일한 구형의 행성 주위를 위성이 등속 원운동하고 있다. 이 위성의 속력은 1 km/s이고 행성 중심으로부터 위성까지의 거리는 1,000 km이다. 이 행성의 표면에서 1 kg의 물체가 받는 힘의 크기[N]는? (단, 위성과 물체의 크기는 무시하고 이 행성의 중력만을 고려한다)

- ① 200 ② 150
③ 100 ④ 50

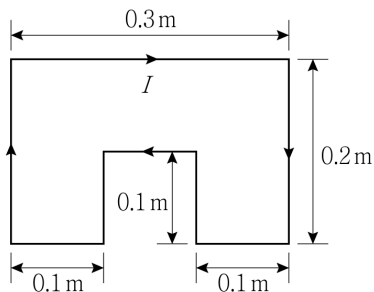
문 17. 정지해 있던 전자에 일정한 전압을 가하여 가속시킨 후 드브로이 파장을 측정하였다. 1 kV로 가속시킨 전자의 파장을 λ_1 , 4 kV로 가속시킨 전자의 파장을 λ_4 라고 할 때, $\frac{\lambda_1}{\lambda_4}$ 은? (단, 상대론적 효과는 무시한다)

- ① 0.25 ② 0.5
③ 2 ④ 4

문 18. 단열된 용기가 내부의 칸막이에 의해 두 부분으로 나뉘어 있다. 한 부분에는 이상기체 X 가 1몰, 다른 부분에는 이상기체 Y 가 3몰 들어 있다. 두 기체는 온도가 같고 압력도 동일하다. 용기 내부의 칸막이를 치워 두 기체가 섞이도록 한 후 평형 상태가 되었을 때, 이 계의 엔트로피 증가량은? (단, 기체 상수는 R 이고, 기체 X 와 Y 는 서로 다른 종류로서 화학 반응을 하지 않으며, 용기의 모양은 변하지 않고 칸막이의 부피는 무시한다)

- ① $2R \ln 2$
② $8R \ln 2 - 3R \ln 3$
③ $2R \ln 2 + R \ln 3$
④ $8R \ln 2 + 5R \ln 3$

문 19. 그림과 같이 평면에 놓인 회로에 2 A의 전류 I 가 화살표를 따라 시계 방향으로 흐를 때, 발생하는 자기 쌍극자모멘트의 크기[A m²]와 방향은?

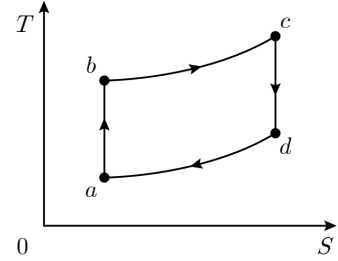


크기

방향

- ① 2.4 지면으로 들어가는 방향
② 2.4 지면에서 나오는 방향
③ 0.1 지면으로 들어가는 방향
④ 0.1 지면에서 나오는 방향

문 20. 그림은 어느 열기관의 순환 과정을 온도-엔트로피($T-S$) 도표에서 나타낸 것이다. $a \rightarrow b$, $c \rightarrow d$ 과정에서 기체의 엔트로피가 일정하고, $b \rightarrow c$, $d \rightarrow a$ 과정에서 기체의 부피가 일정하다. 이 열기관의 순환 과정에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 열기관의 기체는 이상기체이다)



- ① $a \rightarrow b$ 과정에서 기체의 부피가 증가한다.
② $b \rightarrow c$ 과정에서 기체의 내부 에너지가 감소한다.
③ $c \rightarrow d$ 과정에서 열에너지를 외부로 방출한다.
④ $d \rightarrow a$ 과정에서 기체의 압력이 감소한다.