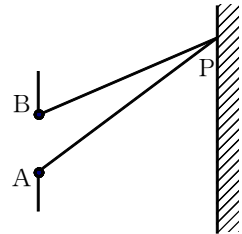


- 문 6. 반지름이 R 인 행성의 주위를 원운동으로 공전하고 있는 작은 위성이 있다. 이 위성의 공전 반지름은 $2R$, 공전주기는 T 로 관측되었다. 이 행성의 표면에서 단진동운동 실험을 한다고 할 때, 길이가 L 인 진자의 단진동 주기를 바르게 나타낸 것은?

- ① $T \sqrt{\frac{L}{2R}}$ ② $T \sqrt{\frac{L}{8R}}$
 ③ $T \sqrt{\frac{L}{4R}}$ ④ $T \sqrt{\frac{L}{R}}$
 ⑤ $T \sqrt{\frac{L}{6R}}$

- 문 7. 오른쪽 그림과 같은 단일슬릿 회절실험에서 스크린 상의 점 P 에서 첫 번째 어두운 무늬가 생겼다. 실험에 사용한 빛의 파장이 λ 일 때, 슬릿의 두 가장자리 A 와 B 로부터 P 에 이르는 경로차이 $\overline{AP} - \overline{BP}$ 는?(다만, A 와 B 사이의 거리는 슬릿에서 스크린까지의 거리에 비해 매우 작다)



- ① $\frac{1}{2}\lambda$ ② λ
 ③ $\frac{3}{2}\lambda$ ④ 2λ
 ⑤ $\frac{5}{2}\lambda$

- 문 8. 연직상방으로 초속도 v_0 로 던져 올린 물체가 최고 높이 h 만큼 올라갔다. 초속도를 $4v_0$ 로 하면 물체가 올라갈 수 있는 최대 높이는?(다만, 중력 가속도의 크기가 일정하다고 가정한다)

- ① $4h$ ② $8h$
 ③ $10h$ ④ $14h$
 ⑤ $16h$

- 문 9. 오른쪽 그림과 같이 용수철에 질량이 4 kg 인 물체를 연결하여 단조화 운동을 시켰더니 8 초 의 주기로 진동하였다. 이 물체를 질량이 1 kg 인 물체로 바꾸었다면 진동 주기는 얼마로 변하겠는가?



- ① 16 초 ② 12 초
 ③ 8 초 ④ 4 초
 ⑤ 2 초

- 문 10. 어떤 방사성 원소가 붕괴하고 있다. 이 방사성 원소가 초기 양의 $1/8$ 로 감소하는데 3 년 이 걸린다면 이 원소의 반감기는?

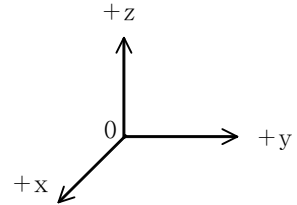
- ① 1 년 ② 2 년
 ③ 3 년 ④ 4 년
 ⑤ 5 년

- 문 11. 속력 $1,000\text{ m/s}$ 로 직진하고 있던 우주선에서 우주선 진행 방향으로 착륙선을 발사하였다. 발사된 후 모선에 대한 착륙선의 상대속력은 150 m/s 이다. 분리된 후 모선의 속력은?(다만, 착륙선 질량은 분리된 후의 모선 질량의 $1/5$ 이고, 중력효과는 무시한다)

① 850 m/s ② 970 m/s
 ③ 975 m/s ④ $1,120\text{ m/s}$
 ⑤ $1,125\text{ m/s}$

- 문 12. 균일하고 일정한 자기장이 $+z$ 방향으로 걸려있다. 양(+)의 전하를 갖는 입자가 $+x$ 방향으로 이 자기장에 입사할 때 입자의 경로가 휘어지지 않도록 하려면 전기장을 어느 방향으로 가해야 하는가?

① $+y$ ② $-y$
 ③ $+x$ ④ $-x$
 ⑤ $+z$



- 문 13. 지표면에 대해 수직방향으로 반경 10 m 인 원운동을 하는 청룡열차의 최고 지점에서는 사람이 거꾸로 있게 된다. 안전띠를 매지 않을 경우 이 사람이 떨어지지 않기 위한 청룡열차의 최저 속력은?(다만, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

① 3.2 m/s ② 5 m/s
 ③ 7.4 m/s ④ 10 m/s
 ⑤ 20 m/s

- 문 14. 일반적으로 음파의 세기는 데시벨(dB)이 단위인 소리 준위로 표시한다. 즉 세기 I 인 음파의 소리 준위 $\beta = 10\log(I/I_0)$ dB이며 기준세기 $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$ 이다. 이때 80 dB 음파의 세기는 20 dB 음파의 세기의 몇 배인가?

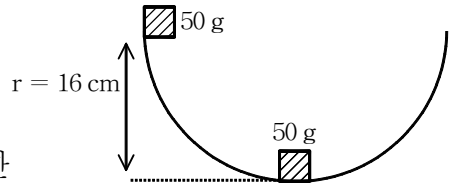
① 4배 ② 40배
 ③ 100배 ④ 1만배
 ⑤ 1백만배

- 문 15. 판의 면적이 100 cm^2 이고 판 사이의 간격이 1 cm 인 평행판 축전기의 양극판 사이에 전위차 100 V 가 걸려있다. 이 때 축전기에 저장된 전하량은?

(다만, 양극판 사이는 진공이고 진공의 유전상수는 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ 이다)

① 885 pC ② $1,025\text{ pC}$
 ③ 765 pC ④ $1,125\text{ pC}$
 ⑤ 925 pC

- 문 16. 오른쪽 그림과 같이 반지름이 16 cm인 반구 모양의 그릇의 가장 높은 곳에서 질량 50 g인 물체가 정지 상태에서 출발하여 벽을 따라 미끄러져 내려온다. 이 물체가 그릇의 바닥에 있는 동일한 질량의 물체와 완전 비탄성 충돌한 후, 이들이 올라갈 수 있는 최대 높이는?
(다만, 그릇과 물체 사이의 마찰은 무시한다)



- ① 2 cm ② 4 cm
③ 5 cm ④ 6 cm
⑤ 8 cm

- 문 17. 에너지가 충분히 큰 빛을 금속 표면에 쬐어 주면 전자들이 방출된다. 이 때 방출되는 전자의 최대 운동에너지를 크게 하려면 어떤 방법을 사용해야 하는가?
① 보다 짧은 파장의 빛을 쬐어 준다
② 보다 긴 파장의 빛을 쬐어 준다
③ 보다 작은 세기의 빛을 쬐어 준다
④ 보다 큰 세기의 빛을 쬐어 준다
⑤ 일함수가 보다 큰 금속을 사용한다

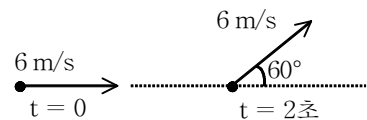
- 문 18. 단위자 분자 이상기체의 정적 몰비열은?(다만, R은 보편 기체상수이다)

- ① $\frac{1}{2}R$ ② R ③ $\frac{3}{2}R$
④ $\frac{5}{2}R$ ⑤ $\frac{7}{2}R$

- 문 19. 교류발전기가 작동하는 원리와 가장 관계가 깊은 전자기학 법칙은?

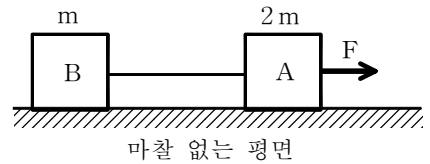
- ① 쿨롱(Coulomb)의 법칙 ② 가우스(Gauss)의 법칙
③ 패러데이(Faraday)의 법칙 ④ 키르히호프(Kirchhoff)의 법칙
⑤ 로렌츠(Lorentz)의 법칙

- 문 20. 커브 길을 달리는 자동차의 속도가 2초 동안 오른쪽 그림과 같이 변하였다. 이 시간 동안의 평균 가속도의 크기는 몇 m/s^2 인가?



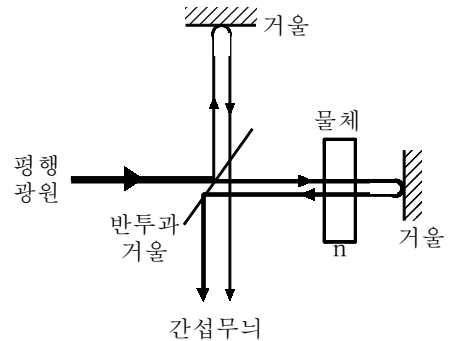
- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4
⑤ 5

- 문 21. 오른쪽 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 물체 A에 힘 F 를 작용하고 있다. 물체 A와 물체 B 사이에 맨 줄의 장력의 크기는?(다만, 물체 A의 질량은 물체 B의 질량의 2배이고 줄의 질량은 무시한다)
- ① $F/3$ ② $F/2$
 ④ $2F$ ⑤ $3F$

③ F

- 문 22. 물결통에서 진동수가 50 Hz 인 수면파를 일으켰더니 파장이 $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ 였다. 이 수면파의 속력은 몇 m/s 인가?
- ① 10^{-3} ② 10^{-2} ③ 10^{-1}
 ④ 1 ⑤ 10

- 문 23. 오른쪽 그림과 같이 마이켈슨(Michelson) 간섭계의 빛의 두 경로 중 하나에 굴절률이 n 인 투명한 물체를 넣음으로써 그 물체의 두께를 재려고 한다. 이때 사용한 빛의 파장은 λ 이며, 물체를 삽입하였을 때 간섭무늬가 삽입하기 전과 비교하여 m 개 이동하였다. 이 물체의 두께를 나타내는 식은?



- ① $\frac{m\lambda}{2(n-1)}$ ② $\frac{m\lambda}{(n-1)}$
 ③ $\frac{m\lambda}{2n}$ ④ $\frac{m\lambda}{n}$
 ⑤ $\frac{2m\lambda}{n}$

- 문 24. 쿼크로 이루어진 입자는?

- ① 전자 ② 뮤온 ③ 중성미자
 ④ 중성자 ⑤ 광자

- 문 25. 길이가 2.0 m 인 단진자가 엘리베이터 천장에 매달려 있다. 엘리베이터가 6.0 m/s^2 로 윗방향으로 일정하게 가속될 때 단진자의 주기는 몇 초인가? (다만, 중력가속도는 10 m/s^2 이다)

- ① π ② $\pi/2$ ③ $\pi/\sqrt{2}$
 ④ $\pi/\sqrt{3}$ ⑤ $\pi/3$

- ① 11 cm ② 10 cm
③ 4 cm ④ 3 cm
⑤ 2 cm

- 문 27. 열용량을 무시할 수 있는 용기에 온도 20°C 인 물 450 g 이 담겨 있다. 질량이 200 g 이고 온도가 120°C 인 어떤 금속을 물 속에 넣은 후 열평형이 이루어졌을 때 금속과 물의 온도가 모두 30°C 가 되었다. 이 금속의 비열은?
- ① $0.10\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ② $0.25\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$
- ③ $0.50\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ④ $0.75\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$
- ⑤ $1.0\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$

- 문 28. 자유공간에 전하량이 10^{-3} C인 세 개의 동일한 점 전하가 한 변의 길이 10 cm인 정삼각형의 꼭지점에 각각 위치하고 있다. 이 배치에서 전체 정전기 퍼텐셜 에너지는? (다만, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ N m²/C²이다)
- ① 1.35×10^6 J ② 2.7×10^5 J
③ 1.35×10^5 J ④ 2.7×10^4 J
⑤ 1.35×10^4 J

- 문 29. 동일한 질량의 인공위성 A와 B를 발사하였다. 이 중 A는 지구 중심으로부터 거리 R만큼 떨어진 궤도에서, B는 지구 중심으로부터 2R 만큼 떨어진 궤도에서 원운동하고 있다. 이 때 이들이 지구 주위를 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간, 즉 공전 주기에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① A의 공전주기는 B의 공전주기의 2배이다
 - ② A의 공전주기는 B의 공전주기의 8배이다
 - ③ B의 공전주기는 A의 공전주기의 $2\sqrt{2}$ 배이다
 - ④ B의 공전주기는 A의 공전주기의 4배이다
 - ⑤ 두 인공위성의 공전주기는 같다

- 문 30. 원기둥 모양의 구리 막대의 저항은 R이다. 이제 이 구리막대의 부피를 일정하게 유지한 채, 길이를 두 배로 늘렸다. 새로운 저항 값은?
- (1) R (2) 2R
 (3) 4R (4) 8R
 (5) $\frac{1}{2}$ R

문 31. 고체 반도체에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전도띠(conduction band)와 원자가띠(valence band)사이의 에너지 차이가 상온의 열에너지의 크기와 비슷하다
- ② p형 반도체에서 전하수송의 주된 역할을 하는 것은 전자이다
- ③ p형과 n형 반도체를 접합시켜서 다이오드를 만들 수 있다
- ④ 실리콘에 5족 원소인 비소를 불순물로 첨가하면 n형 반도체가 된다
- ⑤ 3족 원소인 갈륨과 5족 원소인 비소를 결합하면 반도체가 된다

문 32. 총 에너지가 E 인 빛이 진공 속을 광속도 c 로 진행하고 있다. 아인슈타인의 특수 상대성 이론에 따르면 빛의 운동량은?

- ① Ec^2
- ② Ec
- ③ E/c
- ④ E^2/c
- ⑤ c/E

문 33. 굴절률이 n ($n > 1$)인 매질에서 빛이 진행하다가 경계면 바깥의 진공으로 투과하지 않고 전부 반사되는 전반사가 일어날 최소 입사각 θ_c 가 만족하는 식은?(다만, 입사각은 경계면에 수직인 선과 입사하는 빛이 이루는 각도이다)

- ① $\sin\theta_c = 1/n$
- ② $\sin\theta_c = n$
- ③ $\tan\theta_c = 1/n$
- ④ $\tan\theta_c = n$
- ⑤ $\sin^2\theta_c = n$

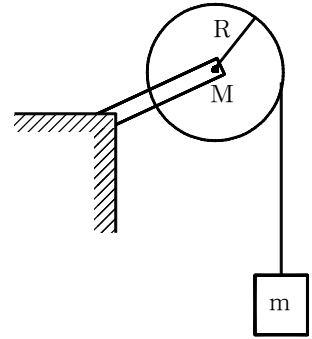
문 34. 질량이 1 kg 인 물체가 속력 v 에 비례하는 공기 저항을 받으며 낙하한다. 즉, 저항력은 $f = Av$ (A 는 비례상수로서 $A = 5\text{ kg/s}$)이다. 이 물체는 속력이 증가하다가 일정한 속력으로 떨어지게 되는데 이 때의 속도를 종단속도라고 한다. 이 종단속도의 크기는? (다만, 중력가속도의 크기는 10 m/s^2 이다)

- ① 0.5 m/s
- ② 1 m/s
- ③ 3 m/s
- ④ 1.5 m/s
- ⑤ 2 m/s

문 35. 20 keV 의 운동 에너지를 갖는 양성자가 0.2 T 크기의 균일한 자기장에 수직하게 입사할 때 궤도반지름은?(다만, 양성자의 질량은 $1.6 \times 10^{-27}\text{ kg}$ 이고, 전하량은 $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ 이다)

- ① 10 cm
- ② 20 cm
- ③ 30 cm
- ④ 40 cm
- ⑤ 50 cm

- 문 36. 질량이 M 이고 반지름이 R 인 자유롭게 회전할 수 있는 원판 도르래에 줄이 감겨있고 줄 끝에 질량 m 인 물체가 오른쪽 그림처럼 매달려 낙하하고 있다. 물체의 가속도의 크기는?(다만, 원판의 관성모멘트는 $\frac{1}{2}MR^2$ 이고 줄의 질량은 무시한다)



- ① $\frac{mg}{m + \frac{1}{2}M}$ ② $\frac{mg}{M}$
 ③ $\frac{2mg}{M}$ ④ $\frac{mg}{m + \frac{2}{5}M}$ ⑤ mg
- 문 37. 유리표면에 수직으로 빛이 입사했을 때 반사되는 빛의 양을 줄이기 위하여 빛이 입사되는 쪽의 유리 표면에 얇은 물질막을 바르려고 한다. 빛의 파장이 520 nm 이고 막으로 사용할 물질과 유리의 굴절률이 각각 1.3 과 1.5 일 때 가능한 물질막의 최소 두께는?
 ① 50 nm ② 87 nm
 ③ 100 nm ④ 520 nm
 ⑤ $1,000\text{ nm}$
- 문 38. 자체 인덕턴스가 0.25 H 인 코일에 흐르는 전류가 $1/16$ 초 동안 2 A 에서 0 A 로 균일하게 감소하였다. 코일에 유도되는 기전력의 크기는 몇 V 인가?
 ① 1 ② 2
 ③ 4 ④ 6
 ⑤ 8
- 문 39. 27°C , 1 기압의 3 몰의 이상 기체가 팽창을 한다. 압력이 일정할 때 나중 부피가 처음 부피의 2 배가 된다면 기체가 한 일은 얼마인가?(다만, 1 기압은 $1.01 \times 10^5\text{ N/m}^2$ 이고, 보편 기체상수는 $R = 8.31\text{ J/mol}\cdot\text{K}$ 이다)
 ① 5.48 kJ ② 6.48 kJ
 ③ 7.48 kJ ④ 8.48 kJ
 ⑤ 9.48 kJ
- 문 40. 정지한 물에서 시속 6 km/h 로 움직이는 배가 있다. 이 배를 타고 시속 3 km/h 로 흐르는 강을 거슬러 올라가다 모자를 물에 떨어뜨렸다. 2 시간 후에 이 사실을 알고 배를 돌려 강을 따라 내려가기 시작하면 그때부터 몇 시간 후에 모자를 따라 잡을 수 있겠는가?
 ① 1 시간 ② 2 시간
 ③ 3 시간 ④ 4 시간
 ⑤ 영원히 따라 잡을 수 없다