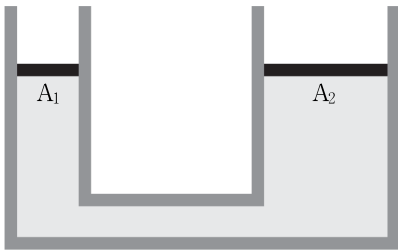


물리

문 1. 질량 m 인 행성이 타원 궤도의 긴반지름이 R 일 때 공전 주기가 T 이다. 이 행성과 같은 태양을 초점으로 하는 질량 $2m$ 인 또 다른 행성의 타원 궤도의 긴반지름이 $4R$ 일 때, 이 행성의 공전 주기는? (단, 행성들 사이에 작용하는 중력은 무시한다)

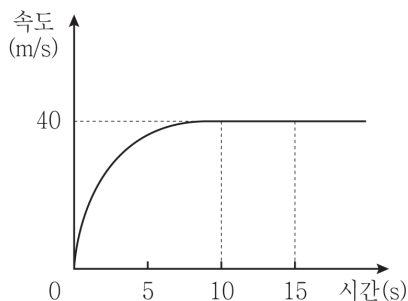
- ① T
 ② $2T$
 ③ $4T$
 ④ $8T$

문 2. 그림은 지표면에서 같은 높이에 있는 실린더 피스톤의 단면적이 각각 $A_1 = 1\text{m}^2$, $A_2 = 4\text{m}^2$ 인 유압 장치를 나타낸 것이다. 이때 질량 10kg 의 추를 A_1 에 올려놓는다면 A_2 가 들어 올릴 수 있는 최대 질량[kg]은? (단, 실린더 내의 유체는 압축되지 않으며, 마찰은 모두 무시하고 피스톤의 질량은 무시한다)



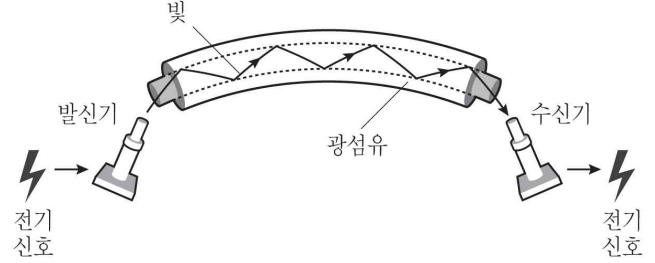
- ① 2.5
 ② 5
 ③ 10
 ④ 40

문 3. 그림은 질량 60kg 인 스카이다이버가 공기 중에서 낙하할 때 시간에 따른 속도의 변화를 나타낸 것이다. 10초에서 15초 사이에는 일정한 속도로 낙하한다고 할 때, 그 구간에서 감소한 역학적 에너지[kJ]는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다)



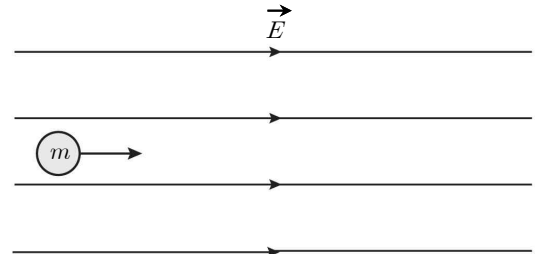
- ① 120 ② 160
 ③ 200 ④ 240

문 4. 그림은 레이저가 광섬유를 통해 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



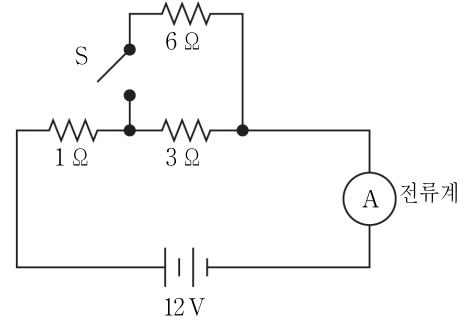
- ① 광통신은 전기 통신보다 많은 양의 정보를 동시에 전달할 수 있다.
 ② 광통신은 도선을 이용한 유선 통신에 비해 전송 거리가 매우 짧다.
 ③ 광통신은 빛 신호로 정보를 전달하기 때문에 외부 전파에 의한 간섭이나 혼선이 도선을 이용한 유선 통신에 비해 적다.
 ④ 발신기에서는 전기 신호가 빛 신호로 변환되고, 수신기에서는 빛 신호가 전기 신호로 변환된다.

문 5. 그림과 같이 일정한 크기의 전기장 E 인 공간에 질량이 m , 전하량이 e 인 전하를 정지 상태에서 가만히 놓았더니 오른쪽으로 운동하기 시작하였다. 이 물체가 t 초 동안 이동한 거리는? (단, 전기력을 제외한 모든 힘은 무시한다)



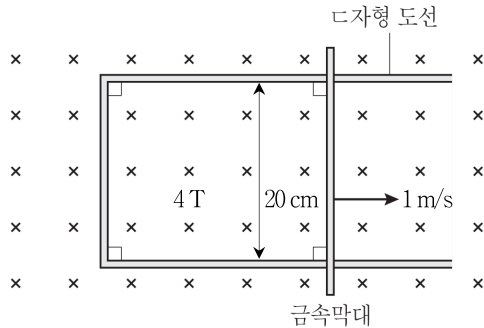
- ① $\frac{eE}{m}t$ ② $\frac{eE}{2m}t$
 ③ $\frac{eE}{2m}t^2$ ④ $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{eE}{m}}t^2$

문 6. 그림은 저항 값이 각각 1Ω , 3Ω , 6Ω 인 3개의 저항이 연결된 회로에 전류계(A)와 전지, 스위치(S)를 연결한 회로이다. 스위치를 닫은 후 전류계의 눈금[Ampere]은?



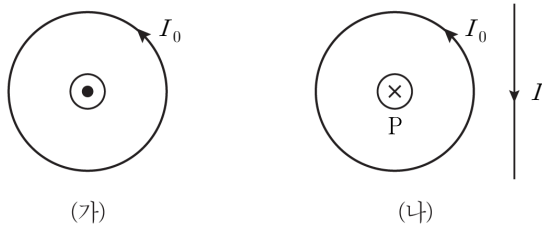
- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4

- 문 7. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가고 세기가 4 T인 균일한 자기장에 놓인 ㄷ자형 도선 위에 금속막대가 있다. 이 막대가 1 m/s의 일정한 속도로 ㄷ자형 도선에 수직하게 오른쪽으로 계속해서 움직인다. 이때 금속막대에 유도되는 기전력의 크기[V]는? (단, ㄷ자형 도선 사이의 거리는 20 cm이다)



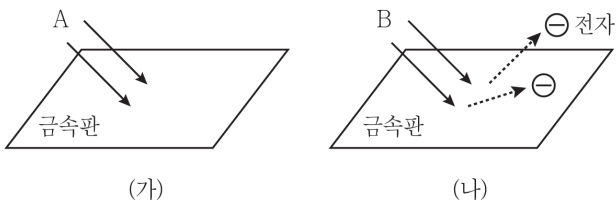
- ① 0.4 ② 0.8
③ 1 ④ 1.6

- 문 8. 그림 (가)는 전류 I_0 가 반시계 방향으로 흐르는 원형 도선을 나타낸 것이다. 이때 자기장은 중심에서의 세기가 B_0 , 방향은 종이면에 수직으로 나온다. 그리고 한 평면상에서 (가)의 원형 도선의 중심 P로부터 그림 (나)와 같이 떨어진 곳에 전류 I 가 흐르는 직선 도선이 놓여 있다. 이때 P에서 자기장의 세기는 B_0 이고, 자기장의 방향은 (가)와 반대이다. 이 경우 전류의 세기가 I 인 직선 도선에 의한 P에서 자기장의 세기는?



- ① $\frac{B_0}{3}$
② $\frac{B_0}{2}$
③ B_0
④ $2B_0$

- 문 9. 그림 (가)는 금속판에 단색광 A를 비추었을 때 금속판에서 전자가 방출되지 않는 것을 나타내고, 그림 (나)는 그림 (가)의 금속판에 단색광 B를 비추었을 때 전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 빛의 파장은 A가 B보다 길다.
② 광자 1개의 에너지는 A가 B보다 작다.
③ (가)에서 A의 세기를 증가시켜도 전자가 방출되지 않는다.
④ (나)에서 방출된 전자 1개의 에너지는 B의 광자 1개의 에너지와 같다.

- 문 10. 관찰자 A 기준으로 광속의 0.8배로 등속 직선 운동하는 우주선이 있다. 우주선 안의 시계로 60초가 지났다면, 관찰자 A의 시간은 몇 초가 지난 것으로 관측되겠는가?

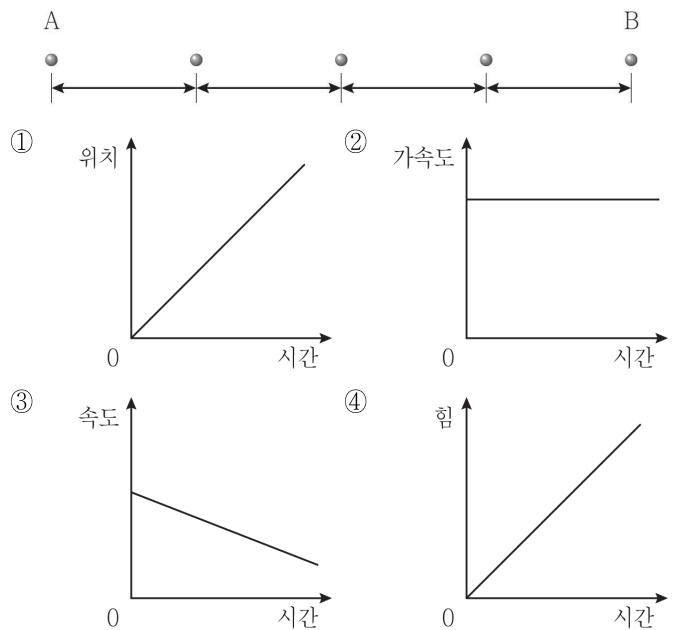
- ① 36
② 72
③ 100
④ 200

- 문 11. 다음 표는 구 모양을 띤 행성 A, B, C, D의 질량과 반지름을 상대적으로 나타낸 것이다. 밀도가 균일하다고 할 때 행성 표면에서 질량이 m 인 물체에 작용하는 무게가 가장 큰 행성은?

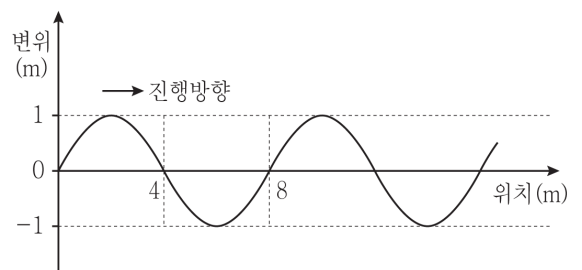
행성	A	B	C	D
질량	M	$2M$	$6M$	$12M$
반지름	R	R	$2R$	$3R$

- ① A ② B
③ C ④ D

- 문 12. 그림은 마찰이 없는 수평면 A지점에서 B지점으로 움직이는 물체의 위치를 1초 간격으로 나타낸 것이다. 시간에 따른 물체의 위치 간격은 모두 동일하며 이런 형태가 지속된다. 이 물체의 운동을 그래프로 바르게 나타낸 것은?

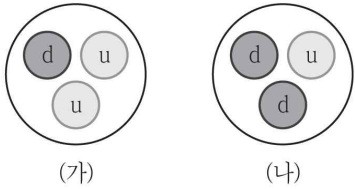


- 문 13. 파동 실험용 줄을 2초에 1회씩 상하로 흔들어 주었다. 그 줄에서 발생한 파동이 일정한 속력으로 오른쪽으로 진행할 때, 다음 그림은 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 이 파동의 전파 속도[m/s]는?



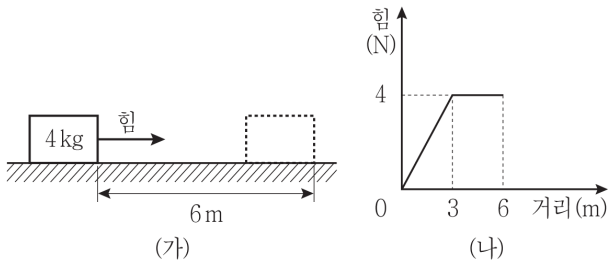
- ① 2 ② 4
③ 8 ④ 16

문 14. 그림은 원자핵을 구성하는 핵자를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, u는 위쿼크, d는 아래 쿼크이다)



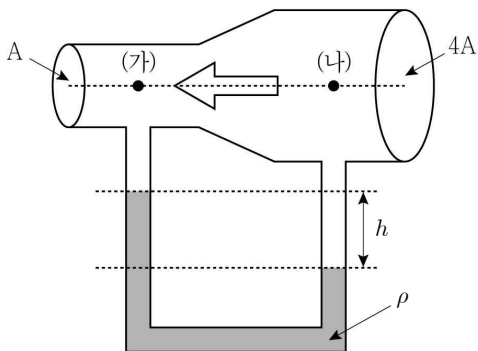
- ① (가)는 양성자이다.
- ② (나)는 중성자이다.
- ③ 쿼크들 사이에 강력이 작용한다.
- ④ u쿼크의 전하량은 d쿼크의 전하량과 크기가 같다.

문 15. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에 정지 상태로 놓여있는 질량 4kg인 물체에 힘을 작용하여 6m를 이동시키는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 물체에 작용하는 힘의 크기를 이동 거리에 따라 나타낸 것이다. 물체가 6m를 지나는 순간에서의 속도[m/s]은?



- ① 3
- ② 6
- ③ 9
- ④ 18

문 16. 그림은 벤츨리관이다. 넓은 관에서 좁은 관으로 기체가 통과하고, 양쪽은 물로 채워진 단면적이 같은 가는 유리관으로 연결되어 있다. 기체가 지상으로부터 높이가 같은 지점인 (나)에서 (가)로 흐를 때 밀도가 ρ 인 물은 높이 차 h 로 평형을 유지한다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 좁은 쪽의 단면적은 A, 넓은 쪽의 단면적은 4A이고, 중력 가속도는 g 이고, 기체와 물은 압축되지 않는다고 가정한다)

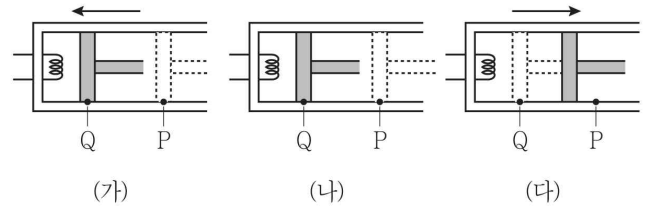


- ① (가)지점과 (나)지점의 압력 차이는 ρgh 이다.
- ② (가)에서 기체의 속력은 (나)에서보다 4배 빠르다.
- ③ (가)에서 기체의 압력은 (나)에서 기체의 압력보다 크다.
- ④ 기체가 흐르지 않으면 양쪽 관에 미치는 압력이 같으므로 양쪽 관의 물의 높이는 같아진다.

문 17. 지상에서 5m 떨어진 곳에서 정지한 질량 2kg짜리 공을 자유 낙하시켰다. 바닥과 충돌 직후 공의 속도는 위 방향으로 4m/s였다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 으로 한다)

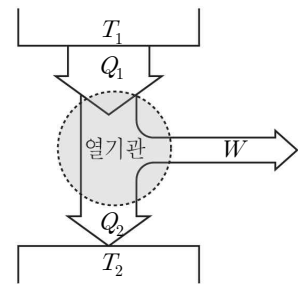
- ① 바닥에 닿기 직전 속력은 10m/s이다.
- ② 바닥이 받은 충격량의 크기는 $12\text{ N} \cdot \text{s}$ 이다.
- ③ 공이 바닥과 충돌 직후 운동량의 크기는 $8\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.
- ④ 공이 바닥에 가한 힘과 바닥이 공에 가한 힘은 작용·반작용 관계이다.

문 18. 그림 (가)는 내부에 열원이 장치된 단열 실린더에 이상 기체를 넣고 P의 위치에 정지되어 있던 피스톤에 힘을 가하여 Q의 위치까지 이동시키는 모습을 나타내고, 그림 (나)는 (가)에서 Q의 위치에 피스톤을 고정시킨 상태로 기체에 열을 가하는 모습을 나타내며, 그림 (다)는 (나)에서 피스톤을 가만히 놓았더니 피스톤이 오른쪽으로 움직이고 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다)



- ① (가)에서 기체의 온도는 감소한다.
- ② (나)에서 기체가 흡수한 열량은 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.
- ③ (나)에서 기체 분자가 피스톤 벽에 작용하는 압력은 변하지 않는다.
- ④ (다)에서 기체는 외부로부터 일을 받는다.

문 19. 그림은 온도 T_1 인 고열원에서 Q_1 의 열을 흡수하여 W 의 일을 하고 온도 T_2 인 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① $Q_1 < Q_2$ 이다.
- ② $Q_2 = 0$ 인 열기관을 만들 수 있다.
- ③ $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 가 작을수록 열효율이 좋다.
- ④ $W = Q_1 - Q_2$ 이다.

문 20. 도체와 반도체의 에너지 띠 구조에서 일어나는 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 도체는 반도체에 비해 전류가 흐르기 쉽다.
- ② 반도체에서 원자가띠에 있는 전자가 전도띠로 전이하면 양공이 생긴다.
- ③ 반도체에서는 전자의 에너지 값이 띠틈 영역에 존재할 수 있다.
- ④ 원자가띠의 전자가 전도띠로 이동하면 고체 내를 자유롭게 움직이게 된다.