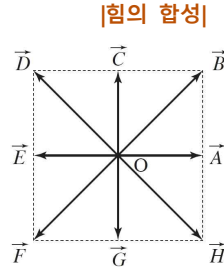


I-1 운동의 법칙

1. 그림은 정사각형의 중점 O점을 꼬리로 하는 벡터 $\vec{A} \sim \vec{H}$ 를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



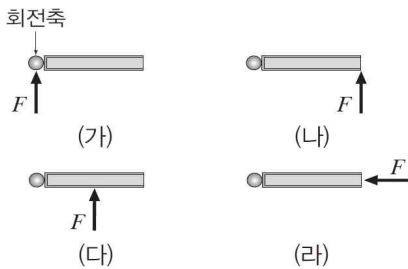
[보기]

- ㄱ. $\vec{A} + \vec{D} = \vec{C}$ 이다.
 ㄴ. $\vec{A} - \vec{C} = \vec{H}$ 이다.
 ㄷ. $\vec{A} - \vec{B} + \vec{C} = \vec{G}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[평형과 안정성]

2. 그림은 회전문에 힘을 가하는 위치를 위에서 내려다본 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

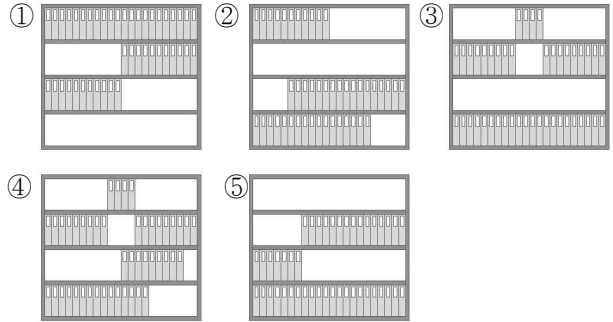
[보기]

- ㄱ. (가)~(라)는 모두 돌림힘의 크기가 같다.
 ㄴ. 돌림힘이 가장 큰 경우는 (나)이다.
 ㄷ. (가)와 (라)는 돌림힘이 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

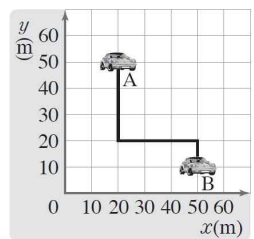
[평형과 안정성]

3. 그림과 같이 책장에 책이 꽂혀 있다. 책장을 앞으로 살짝 밀었을 때 앞으로 쓰러질 가능성이 가장 높은 것은?



[등가속도 운동]

4. 그림은 A 지점에 정지해 있던 자동차가 2초 후에 B 지점에 도착하는 이동 경로를 평면에 나타낸 것이다. 이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



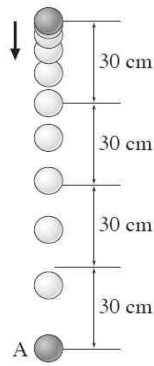
[보기]

- ㄱ. 자동차의 속도는 일정하다.
 ㄴ. 이동 거리는 70 m이다.
 ㄷ. 평균 속도의 크기는 25 m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

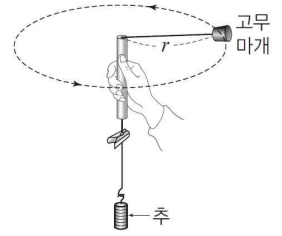
|등가속도 운동|

5. 그림은 정지해 있던 공이 낙하하면서 등가속도 운동을 하는 모습을 0.05초 간격으로 나타낸 것이다. 이 공의 가속도 크기와 A 위치에서 속력을 각각 구하시오.



|등속 원운동|

7. 그림과 같이 고무마개를 실에 매달아 회전 반지름(r)과 추의 개수를 변화시키면서 주기를 측정하였다. 표는 이 실험의 결과를 나타낸 것이다.



추의 개수 반지름	1개	2개	3개	4개
10cm	1.00초	0.71초	0.57초	0.5초
20cm	1.41초	1.00초	0.81초	0.71초
30cm	1.73초	1.22초	1.00초	0.87초

위 자료로부터 알 수 있는 반지름, 주기, 구심력의 관계에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고무마개의 질량은 일정하다.)

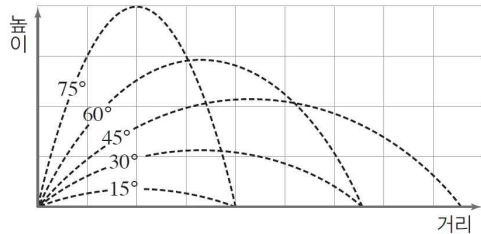
[보기]

- ㄱ. 구심력의 크기는 추의 개수에 비례한다.
- ㄴ. 주기가 일정할 때 구심력과 반지름의 크기는 비례한다.
- ㄷ. 반지름이 일정할 때 구심력은 주기에 반비례한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

|포물선 운동|

6. 그림은 발사 속도가 같고, 서로 다른 각도로 발사된 물체들의 운동 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

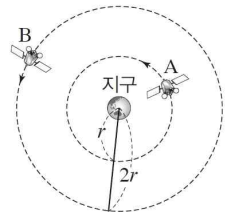
[보기]

- ㄱ. 45° 로 발사되었을 때의 수평 도달 거리가 가장 길다.
- ㄴ. 발사 각도를 크게 할수록 수평 도달 거리가 길어진다.
- ㄷ. 발사각의 합이 90° 를 이루는 각도에서 발사된 두 경우의 수평 도달 거리는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

|케플러 법칙|

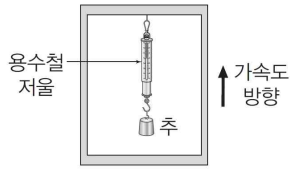
8. 그림과 같이 질량이 같은 인공위성 A, B가 반지름이 각각 r , $2r$ 인 원궤도를 따라 지구 주위를 등속 원운동하고 있다. 주기의 제곱은 B가 A의 몇 배인가?



- ① 1배 ② 2배 ③ 4배
④ 8배 ⑤ $\frac{1}{2}$ 배

9. 그림과 같이 상자의 천장에

고정된 용수철저울에 추가 매달린 채로 상자가 연직 위쪽 방향으로 등가속도 운동을 하고 있다. 상자가 정지해 있을 때 용수철저울로 측정한 추의 무게는 W_0 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



|등가 원리|

[보기]

- ㄱ. 가속되는 동안 추에는 아래쪽으로 관성력이 작용한다.
- ㄴ. 추에 작용하는 관성력의 크기는 추의 질량과는 관계가 없다.
- ㄷ. 가속되는 동안 용수철저울로 측정한 추의 무게는 W_0 보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 무중력 상태인 우주 공간에서 등가속도 운동하는 우주선 바닥에 서 있는 영희가 질량 m 인 물체를 가만히 놓은 모습을 나타낸 것이다. 우주선의 가속도의 크기는 a 이고, 영희는 우주선의 운동 상태를 알 수 없다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



|등가 원리|

[보기]

- ㄱ. 영희가 보면 우주선 안에서는 관성 법칙이 성립한다.
- ㄴ. 영희가 보면 물체는 등속도 운동을 한다.
- ㄷ. 영희는 물체에 작용하는 힘이 중력인지 관성력인지 구분할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

|중력 렌즈와 블랙홀|

11. 그림은 정지한 우주선 안의

관찰자가 태양 근처를 지나온 별빛을 관측하는 모습을 나타낸 것으로 Q에 있는 별이 Q'에 있는 것으로 보인다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



[보기]

- ㄱ. 태양 주위의 공간이 휘어져 있음을 보여준다.
- ㄴ. 태양에 가까울수록 빛의 휘는 정도가 커진다.
- ㄷ. 태양에 가까울수록 시간이 빠르게 간다.

|중력 렌즈와 블랙홀|

12. 다음 중 중력 렌즈 효과나 블랙홀과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중력 렌즈 효과는 무거운 천체 주위의 시공간이 휘어지기 때문에 나타나는 현상이다.
- ② 렌즈 역할을 하는 천체의 질량이 클수록 관측된 별의 위치가 실제 위치와 차이가 많이 나게 된다.
- ③ 중력 렌즈 효과에 의한 상의 수는 일정하다.
- ④ 블랙홀에서는 탈출 속도가 빛의 속도 이상이다.
- ⑤ 블랙홀은 X선 방출과 같은 현상을 통해 간접적으로 그 존재를 확인할 수 있다.

★ 개념 확인 문제(난이도 ⑥)

001. 힘에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 한 물체에 작용하는 모든 힘의 합력을 알짜힘이라고 한다.()
- (2) 물체가 계속 정지해 있거나 등속 직선 운동을 하는 경우 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.()
- (3) 한 물체에 같은 방향으로 3 N, 8 N의 두 힘이 각각 작용할 때 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 5 N이다.()

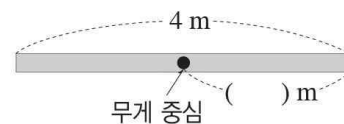
002. 돌림힘에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 돌림힘은 지레의 팔의 방향에 평행하게 힘이 작용할 때 생긴다.()
- (2) 돌림힘의 단위는 $\text{N} \cdot \text{m}$ 로 일의 단위와 같지만 의미가 다르다.()
- (3) 돌림힘은 지레의 팔 길이가 길수록 힘의 크기가 클수록 크다.()
- (4) 돌림힘의 크기는 물체에 작용하는 힘과 지레의 팔의 방향이 이루는 각 θ 가 수직에 가까울수록 크다.()

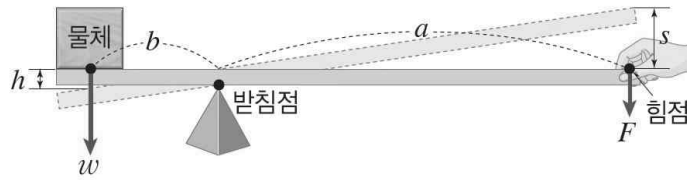
003. 다음은 구조물의 안정성에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

구조물이 안정된 상태를 유지하기 위해서는 역학적 평형 상태를 유지해야 하고, 평형 상태가 깨지더라도 ㉠()이 작용하여 다시 원래의 상태로 돌아갈 수 있어야 한다. 이때 물체가 역학적 평형 상태를 유지하기 위해서는 ㉡()의 평형과 돌림힘의 평형을 동시에 만족해야 한다.

004. 그림은 모양이 대칭인 균일한 물체를 나타낸 것이다. () 안에 들어갈 알맞은 값을 쓰시오.



005. 그림은 지레를 이용하여 무게가 w 인 물체를 힘 F 로 들어 올리는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

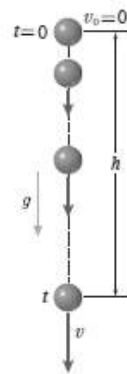
- (1) $F = \frac{b}{a}w$ 이다. ()
- (2) $s = \frac{b}{a}h$ 이다. ()

006. 비행기가 정지 상태에서 5 초간 가속하여 이륙하기 위한 속도인 50 m/s에 도달했다. 5 초 동안 이 비행기의 평균 가속도의 크기는 몇 m/s²인가?

007. 어떤 물체를 바닥에서 연직 위쪽으로 40 m/s의 속도로 던졌다. (단, 중력 가속도는 10 m/s²이다.)

- (1) 물체가 최고점에 도달하는 데 걸린 시간은 몇 초인가?
- (2) 물체가 올라간 최고점의 높이는 몇 m인가?
- (3) 물체가 다시 바닥에 떨어지는 순간의 속도는 몇 m/s인가?

008. 그림과 같이 절벽 끝에서 공을 수직으로 떨어뜨렸을 때, 떨어진 높이를 구하시오. (단, 중력 가속도는 10 m/s²이고, 체공시간은 5 초이다.)

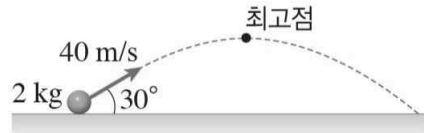


009. 지표면에서 처음 속도 v_0 으로 수평 방향으로 던진 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)

- (1) 수평 방향으로는 등속도 운동, 연직 방향으로는 등가속도 운동을 한다. ()
- (2) 물체의 운동 방향에 수직으로 힘이 작용한다. ()
- (3) t 초 후 속도의 크기는 $\sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$ 이다. ()

010. 지표면에서 처음 속도 v_0 으로 수평면과 각 θ 를 이루는 방향으로 던져 올린 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.(단, 공기 저항은 무시한다.)
- (1) 수평 방향으로 등속도 운동, 연직 방향으로는 등가속도 운동을 한다. ()
- (2) 최고점에서 물체의 속도는 0이다. ()
- (3) 수평 도달 거리는 θ 가 45° 일 때 최대이다. ()

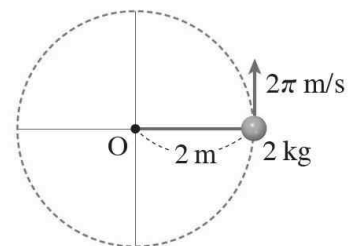
011. 지면에서 질량이 2 kg인 물체를 수평면과 30° 를 이루는 방향으로 처음 속도 40 m/s로 던져 올렸다.
(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)



- (1) 3 초 후 수평 방향 속도의 크기는 몇 m/s인지 구하시오.
- (2) 3 초 후 연직 방향 속도의 크기는 몇 m/s인지 구하시오.

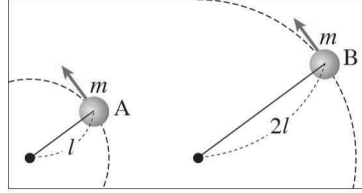
012. 등속 원운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.
- (1) 등속 원운동은 등가속도 운동이다. ()
- (2) 등속 원운동은 속력이 일정하고 방향이 계속 변하는 운동이다. ()
- (3) 등속 원운동은 주기 운동이다. ()

013. 그림과 같이 반지름이 2 m인 원궤도를 따라 $2\pi \text{ m/s}$ 의 일정한 속력으로 운동하는 질량이 2 kg인 물체가 있다. 이 물체의 운동에 대한 다음 값을 구하시오.



- (1) 각속도 : () rad/s
- (2) 주기 : () 초
- (3) 진동수 : () Hz
- (4) 구심 가속도의 크기 : () m/s^2
- (5) 구심력의 크기 : () N

014. 그림과 같이 질량이 m 으로 같은 두 물체 A, B를 길이가 각각 l , $2l$ 인 줄에 매달아 수평면 상에서 등속 원운동을 시켰다.



- (1) 두 물체 A, B의 속력이 v 로 같을 때, A와 B에 작용하는 구심력의 비 $F_A : F_B$ 는?
- (2) 두 물체 A, B가 한 바퀴 회전하는 데 걸리는 시간 T 가 같을 때, A와 B에 작용하는 구심력의 비 $F_A : F_B$ 는?

015. 두 물체 사이의 거리가 2배가 될 때, 두 물체 사이에 작용하는 만유인력의 크기는 몇 배가 되는지 구하시오.

016. 중력과 케플러 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 만유인력은 질량을 가진 물체 사이에 작용하는 인력이다.()
- (2) 중력의 크기는 물체의 질량과 지구의 질량의 곱에 비례하고 지구와 물체 사이의 거리 제곱에 반비례한다.()
- (3) 태양과 행성을 연결하는 선분이 같은 시간 동안 그리는 면적은 일정하다. ()

017. 공전 주기가 T 이고, 타원 궤도의 긴반지름이 a 인 행성 A가 있다. 공전 주기가 $8T$ 인 행성 B의 긴반지름은 얼마인지 구하시오.

★ 개념 평가 문제(난이도 ㉞)

018. 보기의 여러 가지 물리량 중 벡터만을 있는 대로 고른 것은?

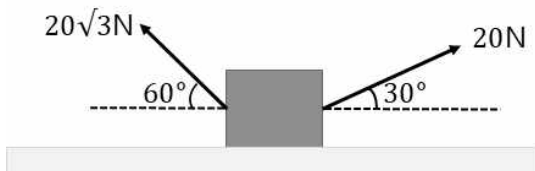
[보기]		
ㄱ. 힘	ㄴ. 부피	ㄷ. 질량
ㄹ. 속도	ㅁ. 변위	ㅂ. 이동 거리

- ① ㄱ, ㄴ, ㅂ ② ㄱ, ㄹ, ㅁ ③ ㄱ, ㅁ, ㅂ
④ ㄴ, ㄷ, ㅂ ⑤ ㄹ, ㅁ, ㅂ

019. 스칼라량과 벡터량에 해당하는 물리량을 바르게 짝 지은 것은?

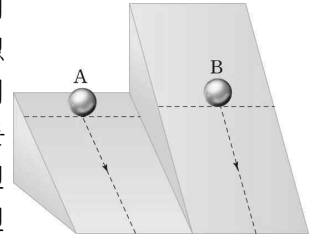
	스칼라량	벡터량
①	힘	시간
②	변위	부피
③	온도	길이
④	운동량	속력
⑤	속력	가속도

020. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에 물체가 정지해 있다. 물체에는 수평면과 60° 를 이루고 있는 $20\sqrt{3}\text{N}$ 의 힘과 수평면과 30° 를 이루고 있는 20N 의 힘이 작용하고 있다. 물체의 무게는 얼마인가?



- ① 10N ② 20N ③ 30N
④ 40N ⑤ 50N

021. 그림과 같이 경사각이 서로 다르고 마찰이 없는 두 빗면에 질량이 같은 두 물체 A, B를 가만히 놓았더니 빗면을 따라 물체가 직선 운동하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?(단, 공기 저항은 무시한다.)



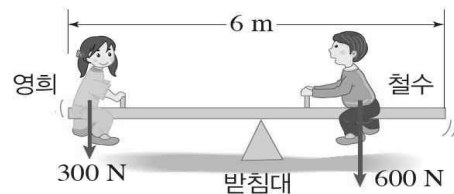
[보기]		
ㄱ. 물체의 가속도는 A보다 B가 작다.	ㄴ. 물체에 작용하는 알짜힘은 A와 B가 같다.	ㄷ. 물체에 작용하는 중력의 빗면에 수직 성분의 크기는 A보다 B가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

022. 돌림힘을 이용하는 경우로 옳지 않은 것은?

- ① 너트를 조일 때
② 여닫이문을 열 때
③ 수도꼭지를 틀 때
④ 칼로 종이를 자를 때
⑤ 자동차의 운전대를 돌릴 때

023. 그림은 무게가 300 N인 영희와 600 N인 철수가 길이 6 m인 시소에 앉았을 때 시소가 수평을 이루고 있는 모습을 나타낸 것이다. 받침대는 시소의 정중앙을 받치고 있고, 영희는 시소의 왼쪽 끝 부분에 앉아 있다.

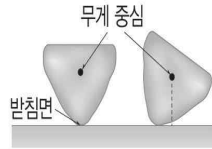


- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]		
ㄱ. 시소는 돌림힘의 평형을 이루고 있다.	ㄴ. 영희의 무게에 의한 돌림힘의 크기는 $900\text{ N}\cdot\text{m}$ 이다.	ㄷ. 철수와 받침대 사이의 거리는 1.5 m이다.

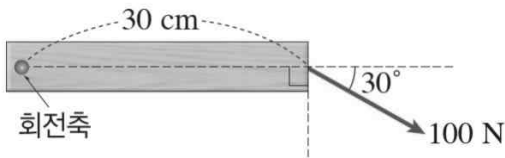
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

024. 그림과 같이 놓여 있는 물체가 불안정해서 넘어지기 쉬운 이유로 옳은 것은?



- ① 받침면이 움직이기 때문에
- ② 돌림힘이 평형을 이루기 때문에
- ③ 힘의 평형을 이루지 않기 때문에
- ④ 지레의 원리가 적용되지 않기 때문에
- ⑤ 중력에 의한 돌림힘이 발생하기 때문에

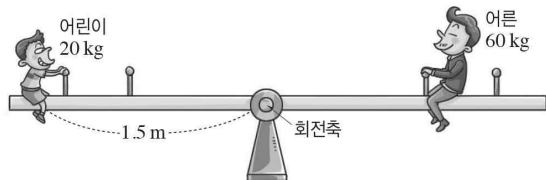
025. 그림은 회전축에서 30 cm 떨어진 곳에 100 N의 힘이 30°의 각도로 작용하는 모습을 나타낸 것이다.



이때 돌림힘의 크기는?

- ① 15 N·m ② $15\sqrt{2}$ N·m ③ $15\sqrt{3}$ N·m
- ④ 1500 N·m ⑤ $1500\sqrt{3}$ N·m

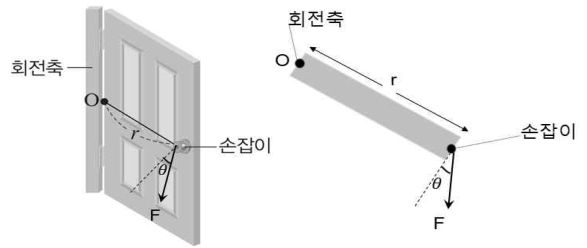
026. 그림과 같이 질량이 20 kg인 어린이가 시소의 회전축으로부터 1.5 m 거리에 앉아 질량이 60 kg인 어른과 시소를 타고 있다.



시소가 수평을 이루고 있을 때, 시소의 회전축으로부터 어른까지의 거리는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

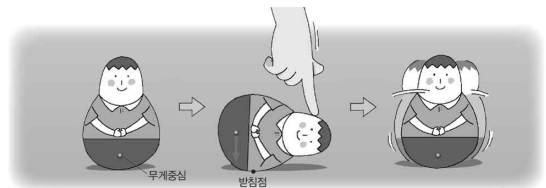
- ① 0.4 m ② 0.5 m ③ 1 m
- ④ 1.5 m ⑤ 2 m

027. 그림과 같은 회전축으로 r만큼 떨어져 있는 곳에 손잡이가 달려있는 문이 있다. 이 문을 열기 위해 θ 의 각도로 F의 크기의 힘으로 손잡이를 잡아당겼다. 이때 돌림힘의 크기는?



- ① rF ② $rF\sin\theta$ ③ $rF\cos\theta$
- ④ $rF\tan\theta$ ⑤ $\frac{rF}{\sin\theta}$

028. 오뎅이가 다시 원래의 자세로 되돌아가는 이유를 바르게 설명한 사람을 모두 고르면?



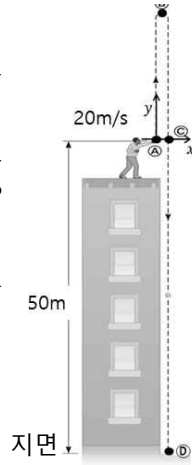
영미: 오뎅이는 넘어져 있을 때보다 서 있을 때가 더 불안정해.

철수: 오뎅이가 넘어지면 무게중심이 서 있을 때보다 더 높이 위치하게 돼.

민수: 오뎅이가 넘어지면 중력에 의한 돌림힘으로 다시 원래 자세로 되돌아가.

- ① 영미 ② 철수 ③ 민수
- ④ 영미, 철수 ⑤ 철수, 민수

029. 어떤 물체를 높이 50 m인 건물 위에서 연직 위쪽으로 20 m/s의 속도로 던졌다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

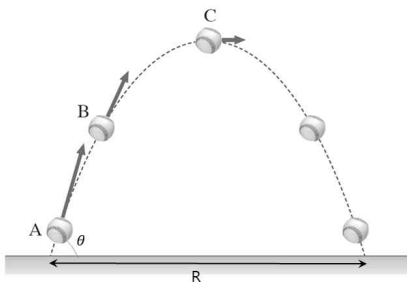


[보기]

- ㄱ. 물체가 최고점에 도달하는 데 걸린 시간은 2 초이다.
- ㄴ. 물체가 올라간 최고점의 높이는 지면에서부터 70 m이다.
- ㄷ. 물체가 지면에 도달하는 순간의 속력은 20 m/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

030. 그림과 같이 공을 수평면과 θ 의 각도로 처음 속력 v_0 로 던졌을 때, 공이 다시 지면에 떨어지는 지점까지의 수평 도달 거리는 R 이었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

[보기]

- ㄱ. A~B 구간의 순간 속도 벡터의 변화량의 방향은 B~C 구간과 반대이다.
- ㄴ. A~C 구간에서 C점에서의 알짜힘이 가장 작다.
- ㄷ. A~C 구간에서 평균 가속도의 방향은 연직 아래 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

031. 그림과 같이 자의 중심을 손가락으로 누른 후, 자의 튀어나온 부분을 화살표 방향으로 빨리 쳐서 동전 A, B가 동시에 떨어지도록 한다.



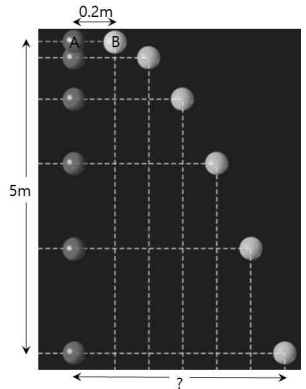
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 일정하고 동전의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 동전 A가 B보다 바닥에 먼저 닿는다.
- ㄴ. 자를 치는 속력을 더 크게 하면, 동전 B가 바닥에 도달하는 데 걸리는 시간이 줄어든다.
- ㄷ. 동전 A와 B의 연직 방향 가속도는 동일하다.

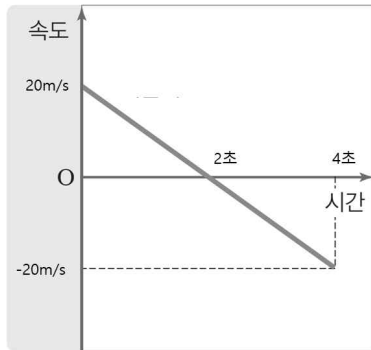
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

032. 그림은 높이 5 m에서 공 A는 가만히 놓고, 공 B는 수평 방향으로 속력 1 m/s로 던졌을 때, 두 물체의 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 처음 두 공 사이의 거리가 0.2 m였을 때, 지면에 도달하였을 때의 두 공 사이의 거리는 몇 m인가? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)



- ① 0.5 m
② 0.8 m
③ 1 m
④ 1.2 m
⑤ 2 m

033. 그림은 연직 위로 던져 올린 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.



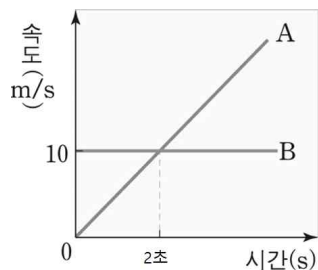
이 그래프에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 물체가 최고점에 도달했을 때의 높이는 20m이다.
- ㄴ. 물체가 최고점에 도달하는 데 걸린 시간은 4초이다.
- ㄷ. 물체가 올라갈 때와 내려올 때 가속도의 방향은 반대이다.

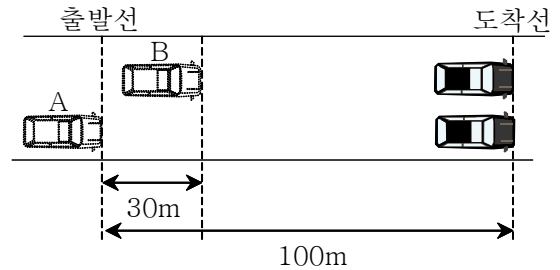
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

034. 그림은 등가속도 직선 운동을 하는 물체 A와 등속도 운동을 하는 물체 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 물체 A, B는 같은 지점에 있으며, 운동 방향이 동일하다. 몇 초 뒤에 물체 A와 B는 다시 만나는가?



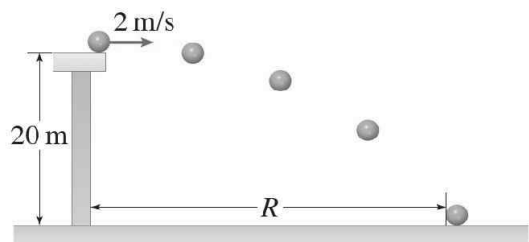
- ① 1 초 ② 2 초 ③ 3 초
④ 4 초 ⑤ 5 초

035. 그림은 등속 직선 운동하는 자동차 B가 출발선으로부터 30 m 떨어진 지점을 통과하는 순간 자동차 A가 출발하는 모습을 나타낸 것이다. 자동차 A는 가속도 2 m/s^2 로 등가속도 직선 운동하여 100 m 떨어진 도착선을 자동차 B와 동시에 통과한다. 자동차 B의 속력은 얼마인가?



- ① 7 m/s ② 10 m/s ③ 12 m/s
④ 15 m/s ⑤ 20 m/s

036. 그림은 20 m 높이에서 수평 방향으로 2 m/s의 속도로 던진 공이 운동하는 경로를 나타낸 것이다.



공이 바닥에 도달할 때까지 이동한 수평 거리 R 는? (단, 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

- ① 1 m ② 2 m ③ 4 m
④ 8 m ⑤ 16 m

037. 그림은 질량이 같은 두 공 A, B를 속도 v 로 수평면과 각각 30° , 60° 의 각도로 던져 올리는 모습을 나타낸 것이다.



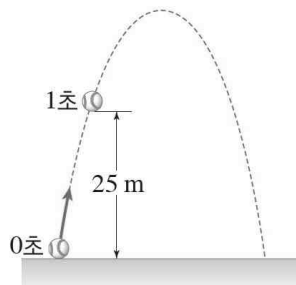
두 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 처음 속도의 연직 성분은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 처음 속도의 수평 성분은 B가 A보다 작다.
- ㄷ. 수평 도달 거리는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

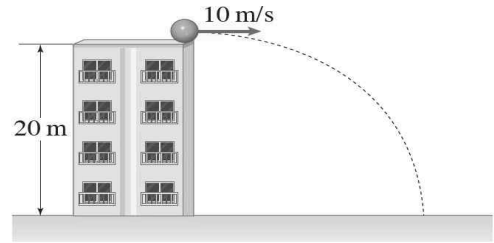
038. 그림은 비스듬하게 던져 올린 야구공의 운동 경로를 나타낸 것이다. 0초부터 1초까지 공이 연직 방향으로 이동한 거리는 25 m이다. 이 공이 최고점에 도달하는 데 걸리는 시간은?



(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\sqrt{3}$ 초 ② 3 초 ③ 5 초
④ $3\sqrt{3}$ 초 ⑤ 9 초

039. 그림과 같이 높이가 20 m인 건물 옥상에서 수평 방향으로 10 m/s 의 속도로 질량이 2 kg인 물체를 던졌다.



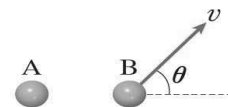
이 물체가 땅에 닿는 순간까지 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 땅에 닿을 때까지 걸린 시간은 2 초이다.
- ㄴ. 수평 도달 거리는 20 m이다.
- ㄷ. 땅에 닿기 직전의 운동 에너지는 500 J이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

040. 그림과 같이 지표면으로부터 같은 높이에서 두 공 A, B를 동시에 출발시켰다. A는 자유 낙하, B는 수평면과 각 θ 를 이루는 방향으로 처음 속도 v 로 던져 올렸다.



지표면에 도달하기 전까지 두 공의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 연직 위 방향을 (+)방향으로 하며, 공기 저항은 무시한다.)

- ① A의 가속도는 $-g$ 이다.
- ② B는 수평 방향으로 등속으로 운동한다.
- ③ A, B의 가속도는 같다.
- ④ A를 기준으로 한 B의 속도는 $2v$ 로 일정하다.
- ⑤ θ 가 0° 일 때, 두 공은 지표면에 동시에 도달한다.

041. 선수 A가 공을 지면과 이루는 각이 30° 가 되도록 던졌더니 선수 B가 공을 받을 수 있었다. 선수 C가 같은 속력이나 다른 각도 θ 로 공을 던졌더니 선수 B가 역시 공을 받을 수 있었다. θ 는 얼마인가?

- ① 15° ② 45° ③ 60°
④ 75° ⑤ 90°

042. 그림과 같이 물체를 속력 v_0 로 수평면과 각도 θ 로 던져 올렸다. 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

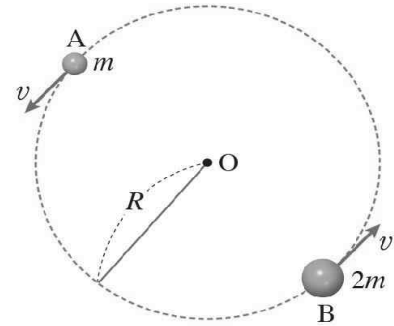


[보기]

- ㄱ. 물체가 지면에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{2v_0 \sin \theta}{g}$ 이다.
ㄴ. 물체가 지면에 도달할 때까지 수평 방향으로 운동한 거리는 $\frac{v_0^2 \sin \theta}{g}$ 이다.
ㄷ. 물체의 최고점에 도달하는 데 걸리는 시간은 $\sqrt{\frac{v_0 \sin \theta}{g}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

043. 그림은 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A, B가 점 O를 중심으로 반지름 R 인 원둘레를 따라 같은 속력 v 로 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.



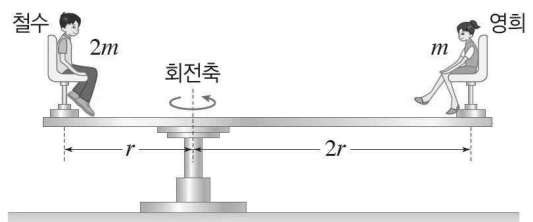
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A와 B의 주기는 같다.
ㄴ. 구심 가속도는 A와 B가 같다.
ㄷ. 구심력의 크기는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

044. 그림은 철수와 영희가 놀이 기구의 의자에 앉아 수평면과 나란하게 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다. 철수와 영희의 질량은 각각 $2m$, m 이고, 회전 반지름은 각각 r , $2r$ 이다.



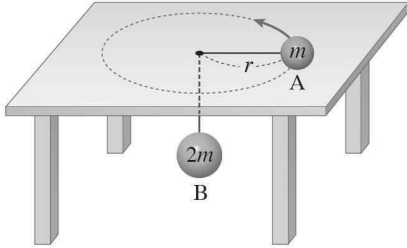
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 놀이 기구의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 속력은 영희가 철수의 2 배이다.
ㄴ. 가속도의 크기는 영희가 철수의 2 배이다.
ㄷ. 구심력의 크기는 철수가 영희의 2 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

045. 질량이 각각 m , $2m$ 인 두 물체 A, B를 마찰이 없고 수평인 실험대의 구멍을 통과하는 실로 연결하여 그림과 같이 장치하였다. 이때 A는 구멍을 중심으로 반지름이 r 인 등속 원운동을 하고, B는 정지한 상태로 실에 매달려 있다.



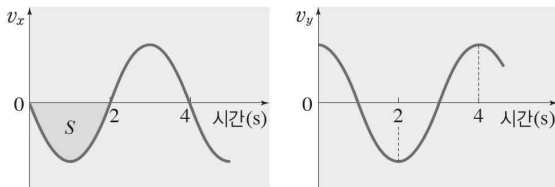
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

[보기]

- ㄱ. A에 작용하는 구심력의 크기는 $2mg$ 이다.
- ㄴ. 구심 가속도의 크기는 g 이다.
- ㄷ. A의 속력은 $\sqrt{2rg}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

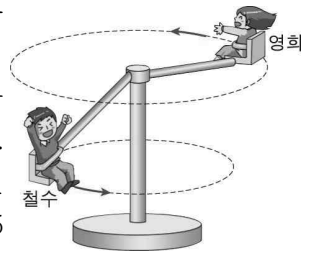
046. 그림은 xy 평면에서 원점을 중심으로 등속 원운동하는 물체의 속도의 x , y 성분 v_x , v_y 를 시간에 따라 각각 나타낸 것이다. 이때 색칠된 부분의 넓이는 S 이다.



이 물체의 가속도 크기로 옳은 것은?

- ① $\frac{\pi S}{2}$ ② πS ③ $\frac{\pi^2 S}{8}$ ④ $\frac{\pi^2 S}{4}$ ⑤ $\pi^2 S$

047. 그림과 같이 질량이 같은 영희와 철수가 같은 주기로 등속 원운동하고 있는 놀이기구를 타고 있다. 영희의 궤도 반지름은 철수의 궤도 반지름의 1.5배이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



[보기]

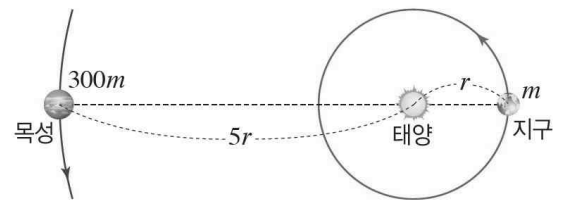
- ㄱ. 각속도의 크기는 영희가 철수가 같다.
- ㄴ. 구심력의 크기는 영희가 철수의 1.5배이다.
- ㄷ. 구심 가속도의 크기는 영희가 철수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

048. 달과 행성의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 달은 지구가 달에 작용하는 중력에 의해 지구 주위를 돈다.
- ② 행성은 태양이 행성에 작용하는 중력에 의해 태양 주위를 돈다.
- ③ 행성은 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다.
- ④ 달과 행성의 속력은 위치에 관계없이 일정하다.
- ⑤ 달과 행성의 궤도의 긴반지름의 세제곱은 달과 행성의 공전 주기의 제곱에 비례한다.

049. 그림은 태양 주위를 도는 지구와 목성의 질량과 공전 궤도의 반지름을 간략하게 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

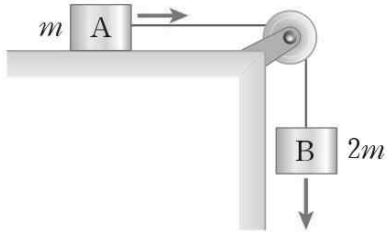
[보기]

- ㄱ. 태양으로부터 받는 힘은 목성이 지구보다 크다.
- ㄴ. 구심 가속도의 크기는 지구가 목성보다 크다.
- ㄷ. 목성의 공전 주기는 지구의 약 25배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

★ 실력 향상 문제(난이도 ㉔)

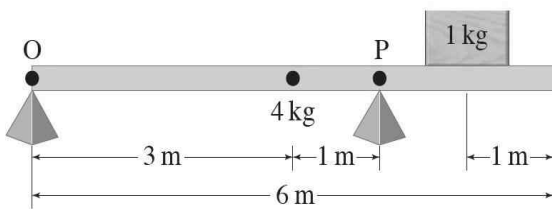
058. 그림과 같이 물체 A, B가 실로 연결되어 각각 등가속도 운동을 하고 있다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이고, A는 마찰이 없는 수평면에서 운동한다.



손으로 물체 A를 붙잡아 두 물체가 정지한 상태가 되게 하려고 한다. 사람의 손이 물체 A에 가해야 하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{3}mg$ ② mg ③ $2mg$
④ $3mg$ ⑤ 0

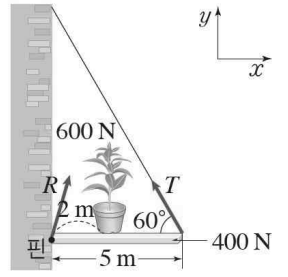
059. 그림은 질량이 4 kg이고 길이가 6 m인 균일한 막대의 O점과 P점에 받침대를 놓고, 질량이 1 kg인 물체를 막대의 오른쪽 끝에서 1 m 떨어진 지점에 올려 놓았을 때 막대가 수평을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



O점과 P점에서 막대에 작용하는 힘의 크기 F_O 와 F_P 를 옳게 짝 지은 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

- | F_O | F_P | F_O | F_P |
|--------|-------|---------|--------|
| ① 5 N | 45 N | ② 7.5 N | 42.5 N |
| ③ 10 N | 40 N | ④ 15 N | 35 N |
| ⑤ 20 N | 30 N | | |

060. 그림은 무게가 400 N이고 길이가 5 m인 균일한 판자의 왼쪽 끝부분이 핀으로 벽에 연결되어 회전할 수 있고, 오른쪽 끝부분이 수평 방향과 60° 를 이루는 줄에 매달려 있는 모습을 나타낸 것이다. 이 판자에 무게가 600 N인 화분을 벽에서 2 m만큼 떨어진 곳에 놓았을 때, 줄에 작용하는 장력은 T 이고 핀이 판자에 가하는 힘은 R 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화분의 크기는 무시한다.)

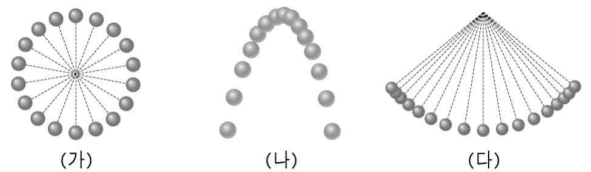


[보기]

- ㄱ. R 의 x 축 방향 성분의 크기는 $T\cos 60^\circ$ 이다.
ㄴ. R 의 y 축 방향 성분의 크기는 $T\sin 60^\circ$ 이다.
ㄷ. T 의 크기는 880 N이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

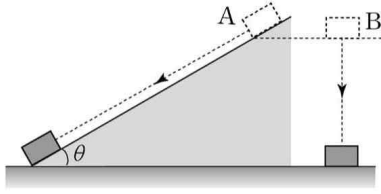
061. 그림 (가)~(다)는 방향이 변하는 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)에서 공은 등속도 운동을 하고 있다.
② (나)는 가속도가 일정하게 작아졌다가 커지는 운동이다.
③ (다)는 등가속도 운동이다.
④ (가)에서 공에 작용하는 알짜힘 방향은 원의 중심 방향이다.
⑤ (나)에서 공은 일정한 속력으로 위로 올라갔다 아래로 내려온다.

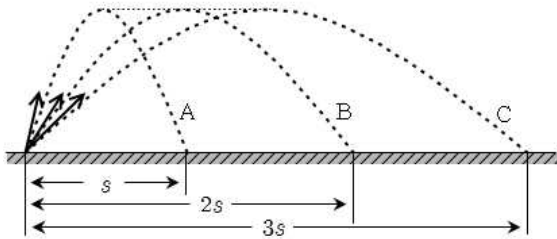
062. 그림과 같이 물체 A는 마찰이 없고 경사각이 θ 인 빗면 위에서 미끄러졌고, A가 출발하는 순간 물체 B는 같은 높이에서 자유 낙하 하였다.



A가 바닥에 도달하는 데 걸리는 시간은 B의 2 배가 걸렸다. 이때, 빗면의 경사각 θ 를 구하시오.(단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 15° ② 30° ③ 45°
④ 55° ⑤ 60°

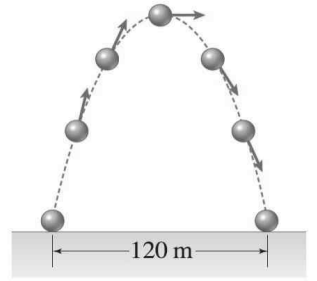
063. 지면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C를 발사하였다. 그림과 같이 최고점의 높이는 같고 수평 도달 거리는 1 : 2 : 3 인 포물선 운동을 하였다. 물체가 발사한 순간에서부터 지면에 도달할 때까지 운동한 시간의 비는 얼마인가?(단, 중력 가속도는 일정하고, 공기 저항은 무시한다.)



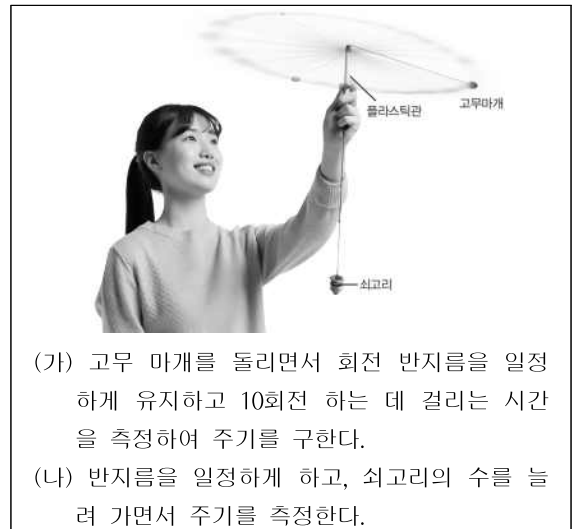
- ① 1 : 1 : 1 ② 1 : 2 : 3
③ 1 : 4 : 9 ④ 3 : 2 : 1
⑤ 9 : 4 : 1

서술형

064. 그림과 같이 수평면에서 일정한 각도로 던진 공이 지표면에 다시 도달하는 데 걸린 시간이 4 초이고, 수평 도달 거리는 120 m이다. 공이 도달한 최고점의 높이는 몇 m인지 구하시오.
(단, 공기 저항은 무시하며, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)



065. 그림과 같이 줄의 한 쪽에 고무 마개를 매달고 다른 쪽은 플라스틱관을 통과시켜 쇠고리를 연결하여 구심력을 알아보는 탐구활동을 하였다.



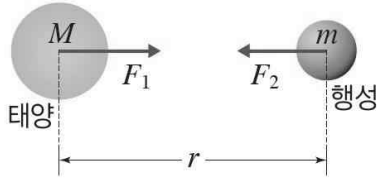
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 쇠고리의 무게와 구심력의 크기가 같다.
ㄴ. 고무마개의 회전 주기는 속력에 반비례한다.
ㄷ. 쇠고리의 수는 고무마개의 회전 주기의 제곱에 비례한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

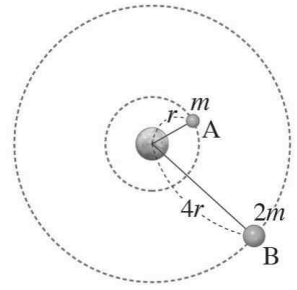
066. 그림은 질량이 M 인 태양과 질량이 m 인 행성이 거리 r 만큼 떨어진 모습을 나타낸 것이다. 이때 태양과 행성 사이에 작용하는 힘은 F_1 , F_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① F_1 과 F_2 는 작용 · 반작용 관계이다.
- ② F_1 과 F_2 는 힘의 크기가 같고 방향이 반대이다.
- ③ $F_1 = G \frac{Mm}{r^2}$ 이다.
- ④ 행성은 $\sqrt{\frac{Gm}{r}}$ 의 속력으로 태양 주위를 돌고 있다.
- ⑤ 행성이 태양에 작용하는 힘에 의해 태양의 운동도 영향을 받는다.

067. 그림과 같이 지구 주위를 도는 두 인공위성 A, B가 있다. A와 B의 공전 궤도 반지름 비는 1 : 4이고 질량비는 1 : 2이다. A와 B의 운동을 옳게 비교한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 중력은 무시하고, A, B는 지구를 중심으로 한 원궤도를 공전한다.)



[보기]

- ㄱ. A와 B의 구심 가속도의 비는 32 : 1이다.
- ㄴ. A와 B의 공전 속도의 비는 2 : 1이다.
- ㄷ. B의 공전 주기가 8일이라면 A의 공전 주기는 1일이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

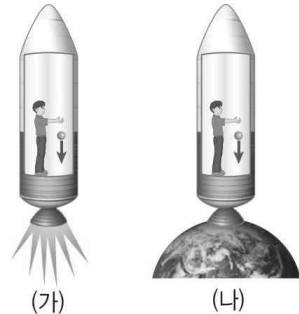
★ 개념 확인 문제(난이도 ⑤)

068. 엘리베이터를 탄 사람이 몸무게의 변화를 느끼지 않는 경우는?

- ① 엘리베이터가 위로 출발할 때
- ② 엘리베이터가 아래로 출발할 때
- ③ 엘리베이터가 위로 올라가다 멈출 때
- ④ 엘리베이터가 아래로 내려오다 멈출 때
- ⑤ 엘리베이터가 위 또는 아래로 등속 운동할 때

069. 그림 (가)와 (나)는 각각 가속도 운동을 하는 우주선과 정지해 있는 우주선 안에서 공이 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 우주선 안에 있는 사람이 밖을 볼 수 없다면 이 사람은 우주선의 운동 상태가 어떠한지 알 수 없다.

- (1) (가)와 (나)에서 알 수 있는 원리를 쓰시오.
- (2) (가)와 (나)에서 공이 낙하하는 원인이 되는 힘을 각각 쓰시오.



070. 일반 상대성 이론에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 중력이 클수록 시간이 천천히 흐른다. ()
- (2) 빛은 가속 좌표계에서는 휘어지지 않는다. ()
- (3) 등가 원리에 의해 중력 질량과 관성 질량은 서로 같다. ()
- (4) 중력에 의해 공간이 굽어지고, 빛의 진행 경로가 휘어진다. ()

071~072. 다음은 아인슈타인의 상대성 이론과 관련된 용어들이다.

ㄱ. 블랙홀
ㄴ. 빛의 휘어짐
ㄷ. 등가 원리

ㄹ. 중력 렌즈
ㅁ. 광속 불변 원리
ㅇ. 질량·에너지 동등성

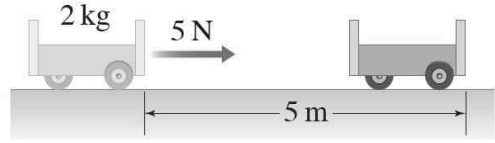
ㅂ. 길이 수축
ㅅ. 수성의 세차 운동

071. 특수 상대성 이론과 관련이 깊은 것만을 골라 기호를 쓰시오.

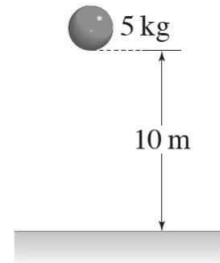
072. 일반 상대성 이론과 관련이 깊은 것만을 골라 기호를 쓰시오.

073. 질량이 큰 천체가 운동할 때 생기는 공간의 휘어짐이 파동이 되어 주위로 퍼져 나가는 것을 무엇이라고 하는지 쓰시오.

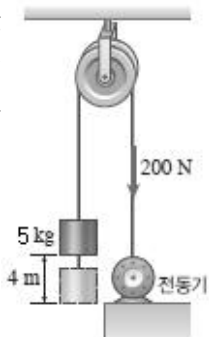
074. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 질량이 2 kg인 물체에 오른쪽으로 5 N의 힘을 가했다. 물체가 오른쪽으로 5 m 이동하였을 때 물체의 운동 에너지 변화량은 몇 J인지 구하시오.



075. 그림과 같이 질량이 5 kg인 물체를 10 m 높이에서 가만히 떨어뜨렸다. 바닥에 닿는 순간 물체의 속도의 크기는 몇 m/s인지 구하시오.(단, 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)



076. 그림과 같이 전동기와 고정 도르래를 이용하여 정지해 있던 질량이 5 kg인 물체를 200 N의 일정한 힘으로 당겨 4 m만큼 들어 올렸다. 이 때 물체의 운동 에너지는 몇 J 인가? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 줄과 도르래의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)



077. 지구에서 주기가 T 인 단진자가 있다. 이 단진자를 달에 가져갔을 때 주기가 얼마인지 구하시오.(단, 달에서 중력 가속도는 지구에서의 $\frac{1}{6}$ 배이다.)

078. 단진자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 진자의 운동 에너지는 평형점을 지날 때 0이다. ()
- (2) 진자의 퍼텐셜 에너지는 변위가 최대인 점에서 가장 크다. ()
- (3) 마찰이나 공기 저항이 없다면 각 지점에서 진자의 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지의 합은 일정하게 보존된다. ()

079. 어느 한 지역에서 단진자의 주기는 진폭이나 추의 질량에는 관계가 없고 진자의 길이에 의해서만 정해지는데 이를 진자의 ()이라고 한다.

080~082. 그림은 줄의 실험 장치이다.



080. 줄의 실험 장치에서 추의 질량은 각각 5 kg이고 낙하한 거리는 1.5 m이었다. 이때 회전 날개와 물 사이의 마찰로 발생한 열량은 몇 cal인가? (단, 중력 가속도는 9.8 m/s^2 이다.)

081. 줄의 실험 장치에서 추 1개의 질량이 2 kg, 추가 낙하한 거리가 50 cm였을 때 발생한 열량이 4.67 cal였다. 열의 일당량은 몇 J/cal인가?

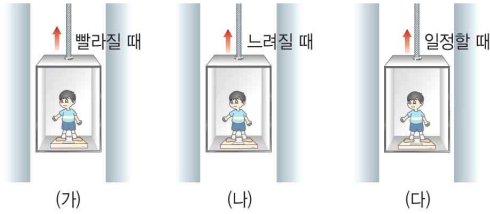
082. 그림과 같은 실험 장치에서 추의 질량은 각각 3 kg이고 낙하한 거리는 2 m이었다. 이 때 회전 날개와 물 사이의 마찰로 발생한 열량은 몇 cal인가? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

083. 다음 설명에 해당하는 법칙을 쓰시오.

기체에 열을 가했을 때 기체가 흡수한 열은 내부 에너지 변화량과 기체가 외부에 한 일의 합과 같다.

★ 개념 평가 문제(난이도 ㉞)

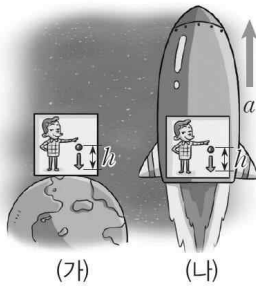
084. 그림 (가)~(다)와 같이 철수가 높은 건물의 엘리베이터를 타고 올라간다. 이 엘리베이터의 속도는 (가)의 경우 빨라지고, (나)의 경우 느려지며, (다)의 경우 일정하다.



엘리베이터 안에서 측정한 철수의 몸무게는 어떻게 변하는가?

- | (가) | (나) | (다) |
|---------|-------|-------|
| ① 증가한다. | 감소한다. | 변함없다. |
| ② 증가한다. | 변함없다. | 감소한다. |
| ③ 증가한다. | 증가한다. | 증가한다. |
| ④ 감소한다. | 증가한다. | 변함없다. |
| ⑤ 변함없다. | 감소한다. | 증가한다. |

085. 그림 (가)는 지표면에서 민규가 물체를 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 무중력 상태의 우주 공간에서 가속도 a 로 운동하는 우주선 내에서 민규가 물체를 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다.



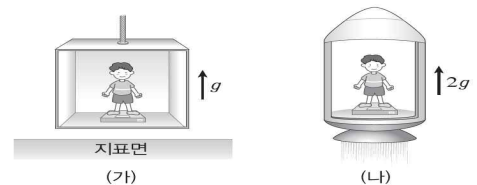
이때 (가)와 (나)에서 물체를 놓은 순간 물체와 바닥 사이의 거리는 h 로 같다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, g 는 지구의 중력 가속도이다.)

- (가)에서 물체는 등속 직선 운동을 한다.
- (나)에서 민규가 본 물체의 속력은 일정하게 증가한다.
- $a = g$ 이면 물체가 낙하하는 데 걸린 시간은 (가)와 (나)에서 같다.
- $a = g$ 이면 (나)에서 물체에 작용하는 힘이 중력인지 관성력인지 구별할 수 없다.
- $a = g$ 이면 바닥이 민규에게 작용하는 힘의 크기는 (가)와 (나)에서 같다.

086. 질량이 60 kg인 철수가 엘리베이터 안에 놓인 저울 위에 올라가 있다. 엘리베이터가 정지해 있을 때, 저울의 눈금은 600 N을 가리킨다. 저울에 나타난 눈금에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력 가속도 $g=10 \text{ m/s}^2$ 이다.)

- 엘리베이터가 5 m/s 의 등속도로 올라가는 경우, 저울의 눈금은 600 N을 가리킨다.
- 엘리베이터가 $0.5g$ 의 가속도로 올라가는 경우, 저울의 눈금은 900 N을 가리킨다.
- 엘리베이터가 $0.5g$ 의 가속도로 내려가는 경우, 저울의 눈금은 300 N을 가리킨다.
- 엘리베이터가 자유 낙하 하는 경우, 저울의 눈금은 600 N을 가리킨다.
- 무중력 상태의 우주 공간에서 엘리베이터가 수직 위쪽으로 가속도 g 로 움직이는 경우, 저울의 눈금은 600 N을 가리킨다.

087. 그림 (가)는 지표면의 엘리베이터 안에서, 그림 (나)는 우주선 안에서 몸무게를 측정하는 철수를 나타낸 것이다. 엘리베이터는 가속도 g 로 연직 위로 올라가고 있고, 우주선은 무중력 상태의 우주 공간에서 가속도 $2g$ 로 운동하고 있다.



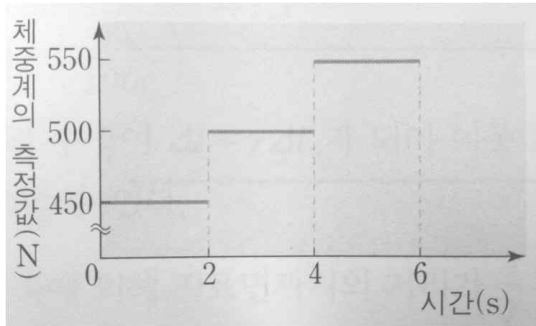
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 중력 가속도는 g 이고, 엘리베이터와 우주선 안에서 외부 볼 수 없다.)

[보기]

- 철수는 (가)와 (나)의 상황을 구별할 수 없다.
- 철수의 몸무게는 (가)와 (나)에서 $2mg$ 로 측정된다.
- (가)와 (나)에서 일어나는 물리적 현상은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

088. 다음은 실제 몸무게가 50 kg인 영희가 엘리베이터 안에 체중계를 놓고, 엘리베이터가 출발하는 순간부터 정지할 때까지 체중계가 가리키는 값을 측정한 것이다.



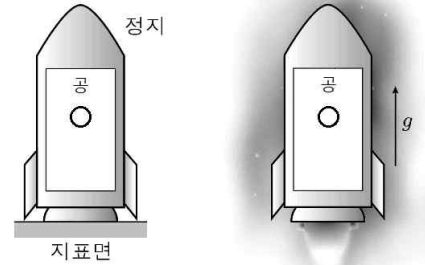
엘리베이터 밖의 정지한 관찰자가 볼 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

[보기]

- ㄱ. 0~2 초 동안 엘리베이터의 운동 방향은 위쪽이다.
- ㄴ. 2~4 초 동안 엘리베이터의 가속도의 크기는 5 m/s^2 이다.
- ㄷ. 4~6 초 동안 엘리베이터는 속력이 감소하는 운동을 하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

089. 그림 (가)는 지표면에 정지한 우주선 내부에서 공을 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 우주선이 우주 공간에서 가속도 g 로 위를 향해 운동할 때 우주선 내부에서 공을 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

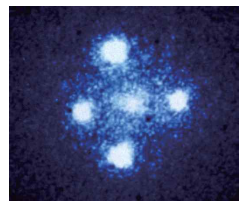
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표면에서 중력 가속도는 g 이다.)

[보기]

- ㄱ. 공은 (가)에서는 아래쪽으로, (나)에서는 위쪽으로 운동한다.
- ㄴ. 우주선 안에 있는 사람은 (가)에서 작용하는 중력과 (나)에서 작용하는 관성력을 구분할 수 없다.
- ㄷ. (나)의 우주선 안에 있는 사람이 볼 때 공에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

090. 그림은 1985 년 허블 망원경으로 관찰한 퀘이사의 모습으로 ‘아인슈타인의 십자가’라고 부른다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



[보기]

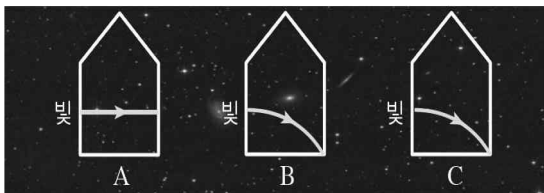
- ㄱ. 중력 렌즈에 의해 나타나는 현상이다.
- ㄴ. 은하단 주변을 지나는 빛이 휘어져서 나타나는 현상이다.
- ㄷ. 은하단이 퀘이사보다 더 먼 곳에 있다.
- ㄹ. 이 현상은 특수 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

091. 블랙홀에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 무거운 별이 붕괴하여 수축할 때 공간이 굽어져 블랙홀이 형성된다.
- ② 중력이 매우 커서 근처를 지나는 빛마저도 흡수한다.
- ③ 블랙홀의 어떤 경계에서 시간이 멈춘 것처럼 보이는 것을 사건 지평이라고 한다.
- ④ 블랙홀에 접근할수록 중력이 커져서 시간이 점점 빠르게 흘러간다.
- ⑤ 블랙홀에 가까이 있는 물질이 블랙홀로 빨려 들어갈 때 방출하는 X선을 통해 간접적으로 확인할 수 있다.

092. 그림은 똑같은 크기의 세 우주선 A, B, C의 옆면에서 우주선의 바닥에 나란한 방향으로 빛을 비추었을 때 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다. A는 무중력 상태의 공간에 정지해 있고, B는 무중력 상태의 공간에서 수직 위 방향으로 가속도 운동을 하고, C는 중력이 작용하는 공간에 정지해 있다.



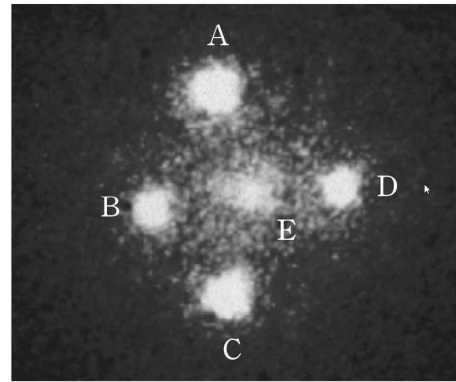
이 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 중력이 작용하지 않고 가속도 운동을 하지 않는 경우, 빛은 직진한다.
- ㄴ. 중력이나 관성력에 의해 빛의 진행 경로가 휘어진다.
- ㄷ. 우주선 내부의 우주인은 중력과 관성력을 구별할 수 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

093. 그림은 중력 렌즈 현상을 허블 망원경으로 촬영한 아인슈타인 십자가 사진이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
- ㄴ. 먼 곳에서 온 빛이 질량이 큰 천체에 의해 휘어져 나타나는 현상이다.
- ㄷ. A~E 중 지구에서 가장 먼 천체는 E이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

094. 질량이 M 이고, 반지름이 R 인 구 형태의 어떤 행성이 있다. 질량이 m 인 우주선이 이 행성의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳까지 가기 위한 최소한의 속도는 얼마인가? (단, 중력 상수는 G 이다.)

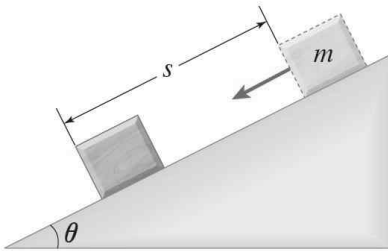
- ① $G \frac{mM}{R}$ ② $G \frac{mM}{R^2}$
- ③ $\frac{2GM}{R}$ ④ $\frac{GM}{R}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$

095. 이것에 해당하는 것은 무엇인가?

이것은 질량이 극도로 큰 천체로, 시공간이 극단적으로 휘어져 탈출 속도가 빛의 속도보다 크다. 따라서 근처를 지나는 빛을 흡수하고 내부의 빛이 빠져나올 수도 없다.

- ① 퀘이사
- ② 블랙홀
- ③ 중력 렌즈
- ④ 중력파
- ⑤ 혜성

096. 그림은 경사각이 θ 로 일정한 빗면을 따라 질량 m 인 물체가 일정한 속력으로 거리 s 만큼 미끄러지는 모습을 나타낸 것이다.



물체가 거리 s 만큼 미끄러지는 동안의 일에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

[보기]

- ㄱ. 중력이 물체에 한 일의 양은 mgs 이다.
- ㄴ. 물체에 작용하는 알짜힘이 한 일의 양은 0이다.
- ㄷ. 빗면이 물체를 떠받치는 힘이 한 일의 양은 $mg\cos\theta$ 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

097. 그림 (가)는 정지해 있던 질량이 m 인 물체가 수평 방향으로 일정한 힘 F 를 받아 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 이 물체에 힘 F 를 시간 t 동안 작용했을 때, 힘 F 가 한 일의 양은 W 이다.

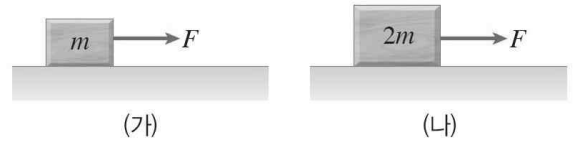
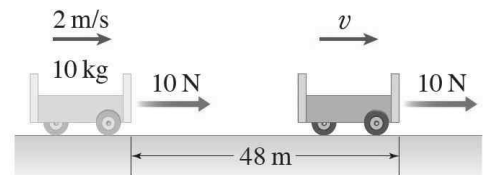


그림 (나)와 같이 정지해 있던 질량이 $2m$ 인 물체에 수평 방향으로 일정한 힘 F 를 시간 $2t$ 동안 작용했을 때, 힘 F 가 한 일의 양은? (단, 두 물체는 수평면 위에서 운동하며 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $0.5W$
- ② $1W$
- ③ $2W$
- ④ $4W$
- ⑤ $8W$

098. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 2 m/s 의 속력으로 운동하던 질량이 10 kg 인 수레에 운동 방향으로 10 N 의 일정한 힘이 작용하여 48 m 이동하였을 때 속력이 v 가 되었다.



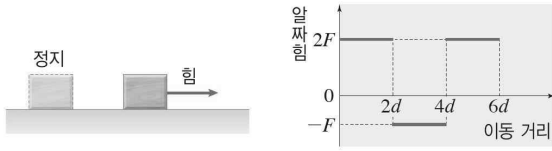
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 힘이 수레에 한 일의 양은 480 J 이다.
- ㄴ. 48 m 이동한 후 수레의 운동 에너지는 480 J 이다.
- ㄷ. v 의 크기는 10 m/s 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

099. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체에 힘을 작용하였더니 물체가 직선 운동하였다. 그래프는 물체에 작용하는 알짜힘을 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



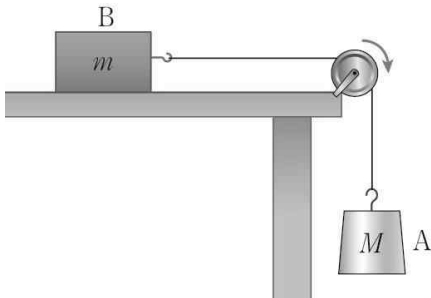
물체가 0부터 6d까지 운동하는 동안, 일과 운동 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 운동 에너지가 계속 증가한다.
- ㄴ. 운동 에너지의 최댓값은 $6Fd$ 이다.
- ㄷ. 속도의 크기는 이동 거리가 6d일 때 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

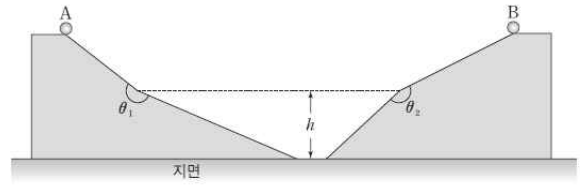
100. 그림과 같이 질량이 각각 M , m 인 두 물체 A, B가 실로 연결되어 있고, 실은 도르래에 걸쳐져 있다. 이때 물체 A를 가만히 놓았더니 두 물체가 함께 운동하였다.



물체 A가 h 만큼 낙하하는 동안, 물체 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 실의 질량과 마찰, 공기 저항은 무시하며, $M > m$ 이다.)

- ① 가속도는 A가 B보다 크다.
- ② 운동 에너지는 A가 B보다 크다.
- ③ B의 중력 퍼텐셜 에너지는 감소한다.
- ④ A에 작용하는 중력이 한 일은 A의 운동 에너지 증가량과 같다.
- ⑤ B에 작용하는 중력이 한 일은 B의 운동 에너지 증가량과 같다.

101. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A, B가 같은 높이에서 마찰이 없고, 도중에 꺾인 경사면을 따라 내려온다. 경사면의 도중에 꺾인 부분의 높이는 h 이고, $\theta_1 > 180^\circ > \theta_2$ 이다.



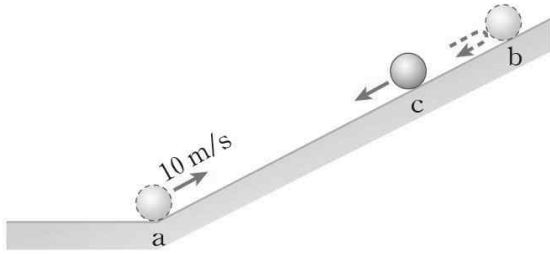
동시에 가만히 놓은 물체 A, B가 경사면을 따라 이동해 지면에 도달할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체는 경사면을 벗어나지 않고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. 중력이 한 일은 A와 B가 같다.
- ㄴ. 높이 h 인 지점에 도달하는 순간의 운동 에너지는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 지면에 도달하는 순간의 역학적 에너지는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

102. 그림은 질량 1 kg인 물체가 마찰이 없는 빗면의 점 a를 지나 점 c를 통과하여 최고점 b에 도달한 후, 다시 c를 지나는 순간의 모습을 나타낸 것이다.



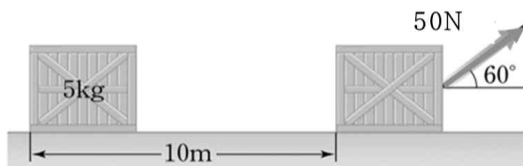
물체가 a에서 b에 도달하는 데 걸린 시간은 2 초이고, a에서 물체의 속력은 10 m/s이다. 중력 가속도는 10 m/s^2 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, a에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. a에서 b까지 중력이 한 일은 30J다.
- ㄴ. c에서 물체의 가속도 크기는 5 m/s^2 이다.
- ㄷ. a와 b 사이의 거리는 7m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

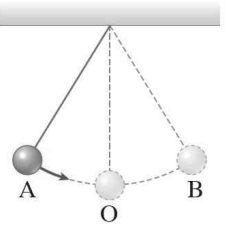
103. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에 정지해 있는 질량이 5 kg인 물체에 50 N의 일정한 힘을 수평면과 60° 의 방향으로 계속 작용하여 수평 방향으로 물체가 10 m 이동하였다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 물체에 작용하는 알짜힘의 수평 성분은 25 N이다.
- ② 물체의 가속도 크기는 5 m/s^2 이다.
- ③ 10 m를 지날 때까지 물체에 작용한 힘이 한 일은 500 J이다.
- ④ 10 m를 지날 때 물체의 역학적 에너지는 250 J이다.
- ⑤ 10 m를 지날 때 물체의 속력은 10 m/s이다.

104. 그림은 줄에 매달린 추의 왕복 운동을 나타낸 것이다. 이 추의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량과 공기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.)



[보기]

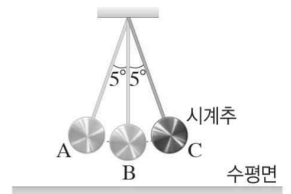
- ㄱ. A점에서 O점까지 운동하는 동안 추의 퍼텐셜 에너지는 증가한다.
- ㄴ. 추의 역학적 에너지는 진폭이 클수록 감소한다.
- ㄷ. A점과 B점 사이의 각이 커질수록 O점에서 추의 운동 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

- [105~107]. 그림 (가)는 시계추의 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 운동을 모식적으로 나타낸 것이다. (나)에서 추는 최대 5° 의 각으로 A점과 C점을 진동하고 있다. (단, 마찰이나 공기 저항은 무시한다.)



(가)



(나)

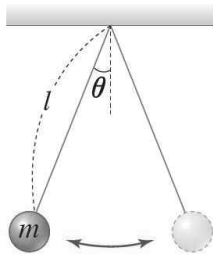
105. A~C 중 추의 속력이 가장 빠른 위치를 고르시오.

106. 시계추의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 추의 질량이 감소하면 추의 진동수가 작아진다. ()
- (2) 여름철에는 추의 주기가 길어진다. ... ()
- (3) B에서 추에 작용하는 알짜힘은 0이다. ... ()
- (4) A점과 C점에서 추의 퍼텐셜 에너지가 최대이다. ()

107. 추의 길이가 0.4 m일 때 이 추의 주기는 몇 초인지 구하시오.(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

108. 그림은 천장에 고정되어 있는 길이 l 인 줄에 질량이 m 인 추가 매달려 θ 의 각으로 진동하는 모습을 나타낸 것이고, 표는 (가), (나), (다) 세 경우의 m , l , θ 값을 나타낸 것이다.



	(가)	(나)	(다)
m (kg)	1.0	2.0	3.0
l (m)	3.0	2.0	1.0
θ (°)	0.2	0.4	0.6

단진자의 주기 $T_{(가)}$, $T_{(나)}$, $T_{(다)}$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? (단, 줄의 질량은 무시하고, θ 는 추가 정지 상태일 때 줄과 연직 방향이 이루는 각이다.)

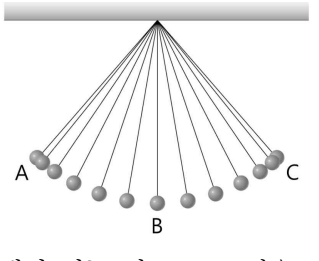
- ① $T_{(가)} > T_{(나)} > T_{(다)}$ ② $T_{(가)} < T_{(나)} < T_{(다)}$
 ③ $T_{(가)} = T_{(나)} > T_{(다)}$ ④ $T_{(가)} > T_{(나)} = T_{(다)}$
 ⑤ $T_{(가)} = T_{(나)} = T_{(다)}$

109. 그림은 수평면에서 수평면과 θ 의 각을 이루는 방향으로 속력 v_0 으로 던진 물체를 나타낸 것이다. 최고점에서 물체의 운동 에너지의 크기는 퍼텐셜 에너지의 크기와 같다면, 각 θ 는 얼마인가?



- ① 30° ② 45° ③ 60°
 ④ 75° ⑤ 90°

110. 그림은 단진자로 볼 수 있는 추가 A에서 B를 거쳐 C에 도달할 때까지 일정한 시간 간격으로 찍은 것이다. 추의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량과 공기 저항은 무시한다.)



[보기]

- ㄱ. B에서 추의 속력이 가장 크다.
 ㄴ. C에서의 역학적 에너지가 가장 크다.
 ㄷ. A와 C에서의 추의 가속도 크기는 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

111. 다음은 고온의 물체와 저온의 물체를 접촉시 두 물체에 대해 대화하는 것을 나타낸 것이다. 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

영미: 두 물체는 결국 온도가 같아져.
 민수: 고온의 물체에서 저온의 물체로 에너지가 이동해.
 철수: 고온의 물체가 저온의 물체보다 열을 많이 지니고 있어.

- ① 영미 ② 민수 ③ 철수
 ④ 영미, 민수 ⑤ 영미, 민수, 철수

112. 다음은 줄의 실험을 설명하고 있다. ㉠~㉣에 알맞은 말로 바르게 짝 지은 것은?

줄의 실험 장치는 높은 곳에 있는 추가 떨어지면서 물 속의 회전 날개를 돌려 물의 온도를 높이도록 한 것이다. 추의 ㉠에너지가 ㉡에너지로 전환되고, ㉢에너지가 ㉣에너지로 변환된다.

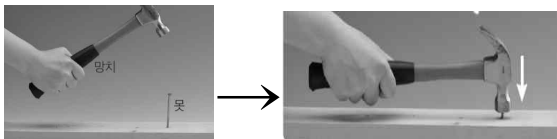
- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 중력 퍼텐셜 | 열 | 운동 |
| ② | 중력 퍼텐셜 | 운동 | 열 |
| ③ | 열 | 중력 퍼텐셜 | 운동 |
| ④ | 운동 | 중력 퍼텐셜 | 열 |
| ⑤ | 열 | 운동 | 중력 퍼텐셜 |

113. 줄의 실험 장치에서 물의 질량은 5 kg, 추 한 개의 질량은 15 kg이고, 낙하한 거리는 1.5 m이었다. 추 두 개를 20 번 낙하시켰을 때, 추가 물에 공급한 에너지는 몇 kcal인가? (단, 중력 가속도는 9.8 m/s^2 이고, 열의 일당량은 4.2 J/cal 이며, 물과 회전날개의 마찰을 제외한 마찰은 무시한다.)



- ① 1.2kcal ② 1.4kcal ③ 2.1 kcal
④ 2.4kcal ⑤ 4.2kcal

114. 망치로 못을 내리치면 망치와 못의 온도가 올라간다.



그 까닭에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 망치와 못의 내부 에너지가 증가했기 때문이다.
ㄴ. 망치와 못이 열의 이동으로 에너지를 얻었기 때문이다.
ㄷ. 망치의 역학적 에너지가 망치와 못의 내부 에너지로 전환되었기 때문이다.

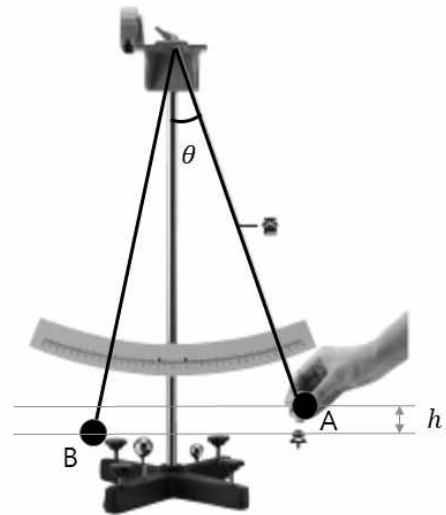
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

115. 질량이 50 g인 초코바 봉지에 열량이 240 kcal로 표시되어 있다. 초코바의 열량을 kJ 단위로 환산하면 얼마인가? (단, 열의 일당량은 4.2 J/cal 이다.)



- ① 210 kJ ② 420 kJ ③ 504 kJ
④ 1008 kJ ⑤ 1218 kJ

116. 그림과 같이 질량이 m 인 추를 줄에 매달아 각 θ 만큼 들어 올린 A 지점에서 손을 놓았다. 추는 처음 높이보다 h 만큼 아래인 B 위치에 도달한 후 운동 방향이 바뀌었다.



A에서 B까지 추가 이동하는 동안 공기의 저항에 의해 발생한 열에너지는 얼마인가? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

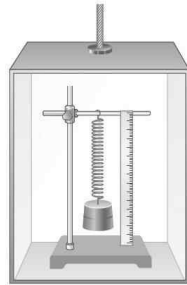
- ① $mg \sin \theta$ ② $mgh \sin \theta$ ③ mgh
④ $mg \cos \theta$ ⑤ $mgh \cos \theta$

서술형

117. 질량이 60 kg인 민수가 1 m/s^2 의 가속도로 위 방향으로 출발하는 엘리베이터 안에 놓인 체중계 위에 서 있다. 엘리베이터가 출발하는 순간 체중계에 나타난 눈금은 몇 N인지 풀이 과정과 함께 구하시오. (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

서술형

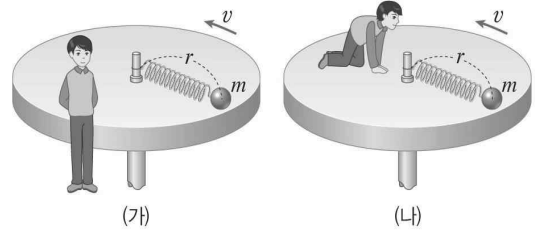
118. 그림과 같이 정지해 있는 엘리베이터 안의 용수철에 추를 매달아 놓았다.



- (1) 엘리베이터가 일정한 속도로 위로 올라가는 동안 용수철의 길이가 어떻게 되는지 그 이유와 함께 서술하시오.
- (2) 엘리베이터가 위 방향으로 일정한 가속도로 올라가는 동안 용수철의 길이가 어떻게 되는지 그 이유와 함께 서술하시오.

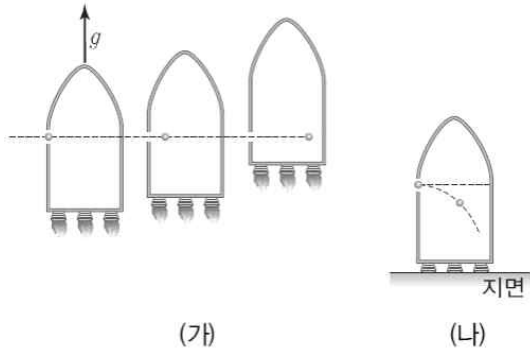
서술형

119. 원판의 중심에 연결한 용수철 끝에 질량이 m 인 추를 매달아 원판 위에 놓고 원판을 일정한 속력 v 로 회전시켰을 때 그림 (가)는 지면에 서 있는 사람이 추를 관찰하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 원판 위에서 같이 회전하는 사람이 추를 관찰하는 모습을 나타낸 것이다. 원판의 중심에서 추까지의 거리는 r 이다. (단, 모든 마찰은 무시한다.)



- (1) (가)에서 추에 작용하는 탄성력의 크기를 그 이유와 함께 서술하시오.
- (2) (나)에서 원판 위에 있는 사람이 생각하는 원심력의 크기를 그 이유와 함께 서술하시오.

120. 그림 (가)는 중력이 작용하지 않는 공간에서 우주선이 화살표 방향으로 가속도 g 로 직선 운동을 하고 있을 때, 수평 방향으로 등속도 운동을 하는 어떤 물체가 우주선의 왼쪽 구멍을 통해 우주선 안을 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 중력 가속도가 g 인 지면에 놓여 있는 동일한 우주선의 왼쪽 구멍으로 (가)에서와 똑같은 물체를 수평으로 던졌을 때 물체가 우주선 안에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



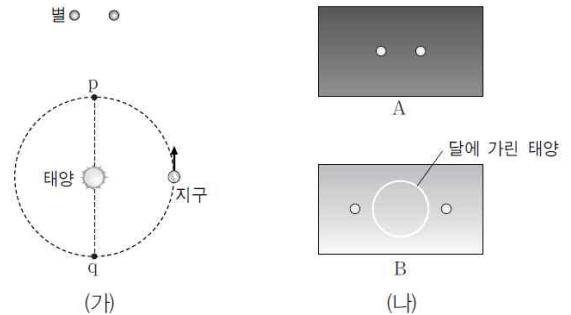
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. (가)에서 우주선 안에서 보면 물체는 직진한다.
- ㄴ. (가)에서 우주선 밖에서 보면 물체는 포물선 운동을 한다.
- ㄷ. (나)에서 우주선 안에서 보면 물체는 포물선 운동을 한다.
- ㄹ. 우주선 안에서 물체의 운동을 관찰하면 우주선의 가속 여부를 알 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄹ

121. 그림 (가)는 태양 주위를 공전하는 지구와, 지구에서 충분히 멀리 있는 두 별을 나타낸 것이다. 그림 (나)의 A는 지구가 p에 있을 때 촬영한 두 별의 모습을, B는 q에서 일식이 일어났을 때 관찰한 두 별의 모습을 나타낸 것이다.



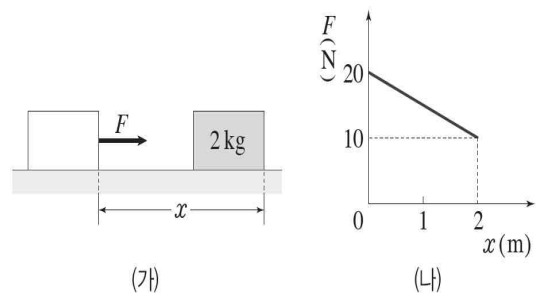
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 일반 상대성 이론의 증거가 된다.
- ㄴ. 태양의 질량이 주변의 시공간을 휘게 한다.
- ㄷ. 빛은 질량이 없어 중력의 영향을 받지 않는다는 증거이다.
- ㄹ. B에서 별 사이가 멀어져 보이는 것은 별에서 나온 빛이 태양을 지나더라도 직진하기 때문이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄹ

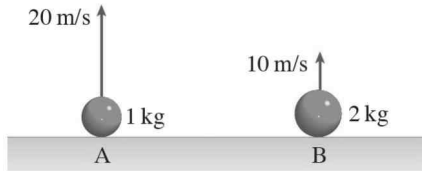
122. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있던 질량이 2 kg인 물체에 수평 방향으로 힘 F 를 오른쪽으로 계속 작용하여 물체를 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. x 는 물체의 이동 거리이며 수평면과 물체 사이에 작용하는 마찰력은 10 N이다. 그림 (나)는 x 에 따른 F 의 크기를 나타낸 그래프이다.



이동 거리가 2 m일 때 이 물체의 운동 에너지는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

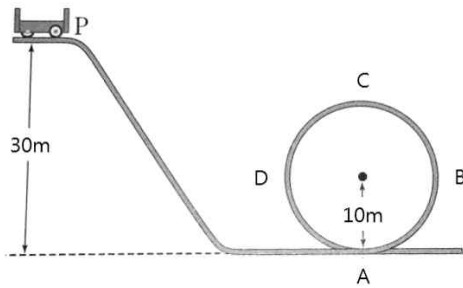
- ① 5 J ② 10 J ③ 15 J
④ 20 J ⑤ 30 J

123. 그림은 질량이 1 kg인 쇠구슬 A와 질량이 2 kg인 쇠구슬 B를 수평면에서 각각 20 m/s, 10 m/s의 속력으로 연직 위 방향으로 동시에 던져 올리는 모습을 나타낸 것이다.



A와 B가 올라가는 최고점의 높이를 각각 풀이 과정과 함께 구하시오. (단, 일 - 운동 에너지 정리를 이용하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 공기 저항은 무시한다.)

124. 다음 그림은 수레가 연직 평면상에 있는 궤도를 따라 지면으로부터 높이 30 m인 P지점에서 정지 상태로 출발하여 반지름 10 m인 원궤도를 돌아 나가는 모습을 나타낸 것이다.



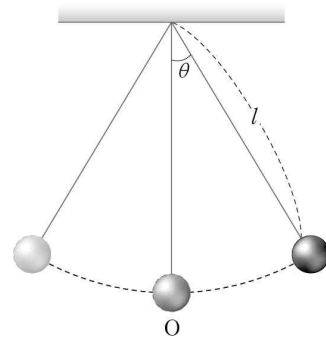
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. P점에서 A점까지 수레가 도달하는 동안 중력이 한 일의 크기는 A점에서의 수레의 운동 에너지의 크기와 같다.
- ㄴ. P점의 높이가 20 m라면 수레는 원궤도를 돌아 나갈 수 없다.
- ㄷ. B점에서 D점으로 가는 동안 수레의 퍼텐셜 에너지와 운동 에너지가 같아지는 지점이 두 군데 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

125. 그림과 같이 작은 진폭으로 왕복 운동을 하는 진자가 있다.



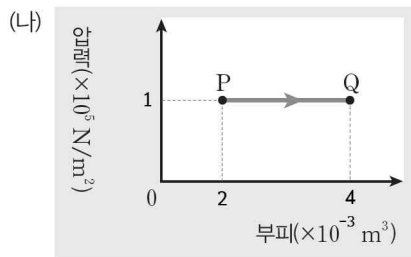
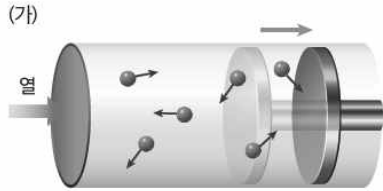
진자의 주기를 2 배로 증가시킬 수 있는 방법으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이며, 모든 마찰은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. l 을 4 배로 늘린다.
- ㄴ. 추의 질량을 $\sqrt{2}$ 배 큰 것으로 바꾼다.
- ㄷ. 중력 가속도가 $\frac{1}{6}g$ 인 달에서 진자 운동을 시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

126. 그림 (가)와 같이 부드럽게 움직이는 피스톤이 있는 실린더에 1몰의 단원자 분자 이상 기체가 들어 있다. 기체를 서서히 가열하였더니 그림 (나)와 같이 압력은 일정하면서 부피가 2배로 팽창하였다. 이때 기체가 흡수한 열량은 220J이고, 대기압은 10^5N/m^2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 기체가 P에서 Q까지 팽창하는 동안 외부에 한 일은 200 J이다.
- ㄴ. 기체가 P에서 Q까지 팽창하는 동안 내부 에너지의 변화량은 20 J이다.
- ㄷ. 기체가 P에서 Q까지 팽창하는 동안 온도는 감소하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

127. 줄의 실험 장치에서 물의 질량은 5 kg, 추 한 개의 질량은 15 kg이고, 낙하한 거리는 1.5 m이었다. 추 두 개를 20 번 낙하시켰을 때, 물의 온도는 얼마만큼 증가하는가? (단, 중력 가속도는 9.8 m/s^2 이고, 물의 비열은 $1 \text{ kcal/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$ 이다.)



- ① 0.21°C ② 0.42°C ③ 2.1°C
- ④ 2.4°C ⑤ 4.2°C

1단계 _ 제시 단어를 이용하여 짧은 글로 서술하기

[1-10] 각 문제에 제시된 단어들을 모두 이용하여 물음에 답하시오.

1. 돌림힘의 크기에 대해 서술하시오.

회전축, 팔의 길이, 힘

돌림힘의 크기는 작용한 힘이 클수록 크고, 힘이 작용한 점이 회전축에서 멀수록 크다. 돌림힘의 크기는 팔의 길이와 힘의 곱으로 표현된다.

2. 역학적 평형에 대해 서술하시오.

정지, 알짜힘, 돌림힘, 0

물체에 작용하는 알짜힘이 0이면서, 돌림힘의 합도 0일 때, 물체가 운동 상태의 변화 없이 정지한 상태를 유지하는 것을 역학적 평형 상태라고 한다.

3. 자유 낙하 운동에 대해 서술하시오.

중력, 낙하, 등가속도

중력을 받아 연직 방향으로

4. 포물선 운동에 대해 서술하시오.

비스듬히, 수평, 수직, 등속도 운동, 등가속도 운동

5. 구심가속도의 크기와 방향에 대해 서술하시오.

원운동, 중심방향, 반지름, 속력

6. 케플러 법칙에 대해 서술하시오.

초점, 타원 궤도시간, 면적
주기, 타원궤도의 긴 반지름

7. 등가 원리에 대해 서술하시오.

가속 좌표계, 관성력, 중력

8. 중력 렌즈 효과에 대해 서술하시오.

중력, 렌즈, 빛

9. 일-운동에너지 정리에 대해 서술하시오.

알짜힘, 일, 운동에너지

10. 진자의 등시성에 대해 서술하시오.

단진자, 주기, 진폭, 추의 질량, 진자의 길이

11. 열역학 제1법칙에 대해 서술하시오.

열, 내부 에너지 변화, 일

2단계 _ 자료 분석 및 개념 적용하여 서술하기

12. 그림(가)는 가만히 놓은 공을, 그림(나)는 연직 위로 던져진 공이 최고점까지 올라가는 동안 공의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.

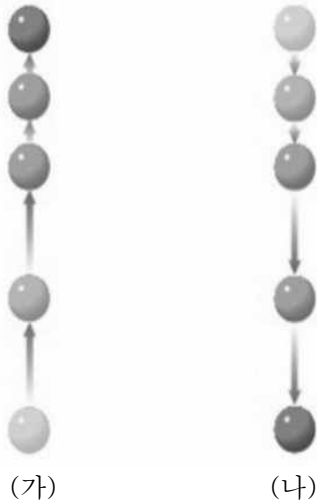
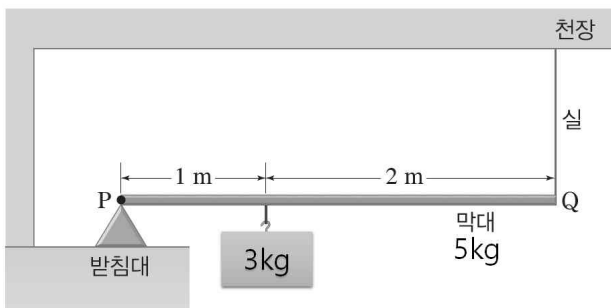
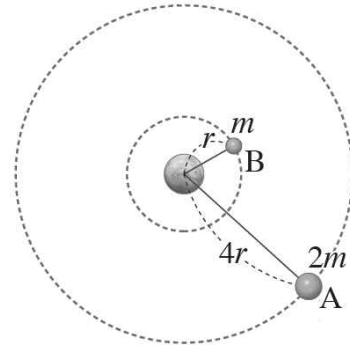


그림 (가)와 (나)에서의 물체의 가속도를 비교하시오. (단, 공기 저항은 무시한다.)

13. 3m 길이의 막대가 받침대와 천장 사이에 실로 매달려 있다. 이때 받침대로부터 1m 떨어진 지점에 질량이 3kg인 물체를 매달려고 한다. 막대의 질량이 5kg이라고 때 실이 견뎌야 하는 힘의 최솟값은 얼마인지 구하시오. (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이며, 모든 마찰은 무시한다.)

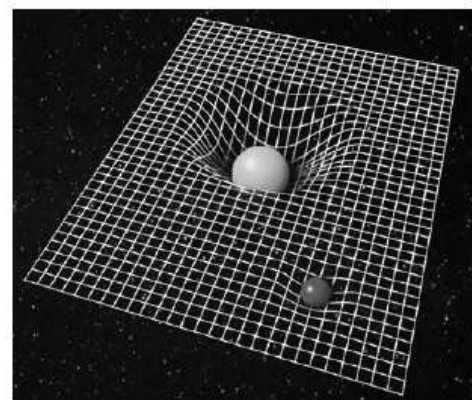


14. 그림과 같이 태양으로부터 두 행성 A, B까지 거리의 비가 4:1이고, 두 행성은 각각 원궤도를 그리며 태양 주위를 공전하고 있다.



행성 B가 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{4}$ 을 휩쓸고 지나가는 동안, 행성 A는 전체 궤도 면적 중 얼마만큼을 휩쓸고 지나가는 지 서술하시오.

15. 그림은 천의 가운데에 무거운 공을 놓고 그 공 옆으로 가벼운 공을 굴리는 모습을 나타낸 것이다.

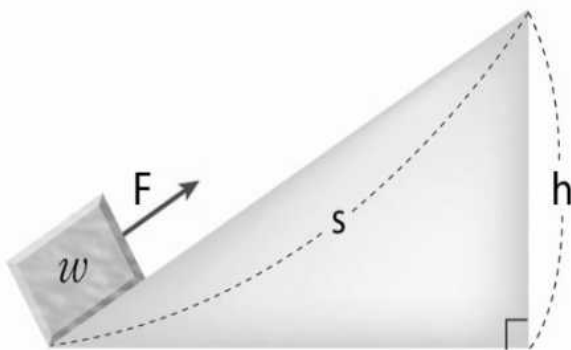


위와 같은 원리를 이용하여 블랙홀에 대해 서술하시오.

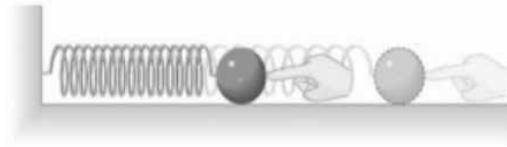
16. 그림과 같이 엘리베이터 안에서 체중계를 이용하여 몸무게를 측정하고자 한다. 엘리베이터가 올라가는 동안 몸무게가 어떻게 변화하는지 이유와 함께 서술하시오.



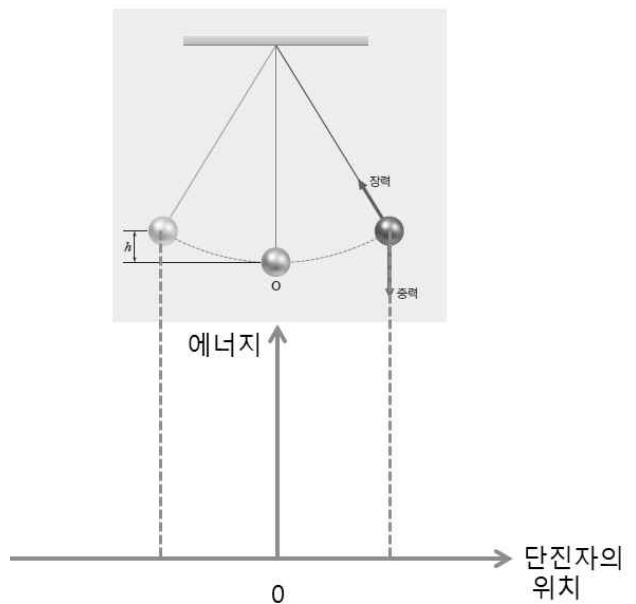
17. 그림과 같이 질량이 2kg 인 물체를 기울기가 30° 인 빗면을 따라 일정한 힘 F 로 밀어 올리니 등속 운동을 하였다. 물체가 올라간 수직 높이 h 가 0.5m 일 때, (가)일정한 힘 F 의 크기와 (나)힘 F 가 물체에 한 일 W 를 구하시오. (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이며, 모든 마찰은 무시한다.)



18. 그림은 마찰이 있는 트랙 위에서 질량이 m 인 물체로 용수철 상수가 k 인 용수철을 압축한 뒤 놓았더니 물체의 진폭은 감소하더니 이내 물체가 정지하였다. 그 이유에 대해 서술하시오.



19. 최하점 O 를 기준으로 질량이 m 인 진자를 높이 h 만큼 들었다 가만히 놓으면 진자는 작은 진폭으로 왕복 운동을 한다. 왕복운동을 하는 동안, 진자의 위치에 따라 퍼텐셜 에너지, 운동 에너지, 역학적 에너지가 어떻게 변화하는지를 아래 그래프에 그리시오. (단, 모든 마찰은 무시한다.)



3단계 _ 생활 속 사례에서 추론하여 서술하기

20. 그림과 같이 아치형 돌다리의 중앙에 있는 돌에 작용하는 모든 힘을 화살표로 표시하고, 알짜힘을 구하시오. 또, 중앙의 돌이 아래로 떨어지지 않는 이유를 서술하시오.

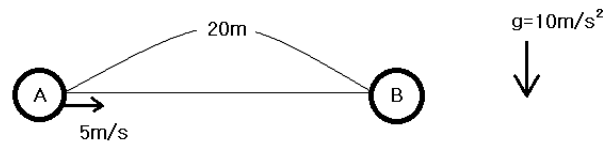


21. 속도 36km/h 로 주행 중이던 질량이 800kg 인 자동차가 브레이크를 밟았더니, 이후 미끄러져 멈추는 동안 5000N 크기의 마찰력이 일정하게 작용하였다. 자동차가 브레이크를 밟은 후 멈출 때까지 자동차가 이동한 거리를 구하시오.



22. 라면 요리를 위해 20°C 의 물 500mL 을 끓이려고 한다. 물이 끓기 시작하는 순간까지 필요한 열량은 얼마인지 구하시오. (물의 밀도는 1g/mL 로 일정하다고 가정하며, 물의 비열은 $1\text{cal/g}^\circ\text{C}$ 이다.)

23. 그림은 지표면에서 같은 높이에 위치해있으며, 20m 만큼 떨어진 두 물체 A, B를 나타낸 것이다. 물체 A는 지표면에 수평 방향으로 물체 B를 향해 5m/s 의 속력으로 던져졌으며, 동시에 물체 B는 자유 낙하를 시작한다.

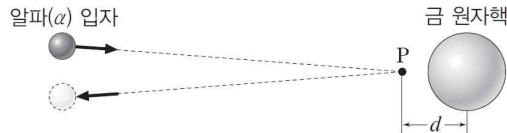


던져진 이후 물체 A와 B는 만날 수 있는가? 만날 수 없다면 그 이유를, 만날 수 있다면 물체 B가 얼마만큼의 거리를 이동한 후 만나게 되는 지를 서술하시오. (단, 중력가속도는 10m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다. 물체는 지표면으로부터 충분히 멀리 떨어져 있다.)

II-01 전기장

[전하와 전기장]

1. 그림은 알파(α) 입자가 금 원자핵에 충돌 후 반대 쪽으로 튕겨 나가는 것을 나타낸 것이다.

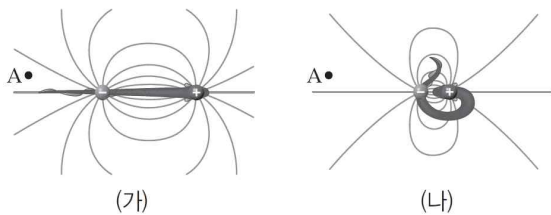


알파 입자가 P 위치에 왔을 때 알파 입자와 금 원자 사이의 거리가 $d = 1 \times 10^{-13} \text{m}$ 이다. P에서 금 원자핵에 의한 전기장의 세기 E 와, 알파 입자가 받는 전기력의 크기 F 는 각각 얼마인지 쓰시오.

(단, 금 원자의 전하량은 $79e$, 기본 전하량은 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$, 알파 입자의 전하량은 $4e$ 이다.)

[전기력선]

2. 그림은 전기뱀장어 주위의 전하 분포와 전기력선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전기력선의 화살표는 생략하였다.)

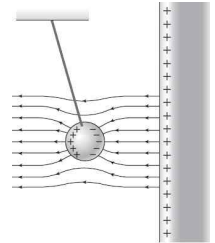
[보기]

- ㄱ. 전기력선은 뱀장어의 머리 부분에서 출발하여 꼬리 부분에서 끝난다.
- ㄴ. 위치 A에서 전기장은 (가)보다 (나)에서 더 세다.
- ㄷ. 뱀장어의 머리와 꼬리가 가까워지면 그 사이의 전기장 세기가 더 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄷ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[도체에서의 정전기 유도]

3. 그림은 (+)전하로 대전된 자를 실에 매달린 금속구에 가까이 할 때의 전하 분포와 전기력선의 일부를 표현한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



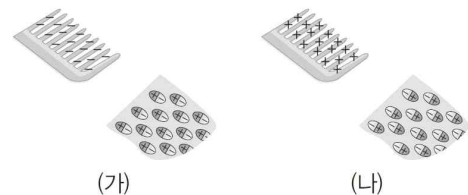
[보기]

- ㄱ. 자의 (+)전하에 의한 전기장에 의해 금속구 표면에 전하가 유도된다.
- ㄴ. 전기력선의 일부가 (-)전하가 유도된 금속구 표면에서 끝난다.
- ㄷ. 금속구 내부의 전기장 세기는 0이다.
- ㄹ. 금속구의 알짜 전하는 (-)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[절연체에서의 유전 분극]

4. 그림 (가), (나)는 각각 (-)전하와 (+)전하로 대전된 빗을 절연체인 종이에 가까이 할 때의 전하 분포를 표현한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

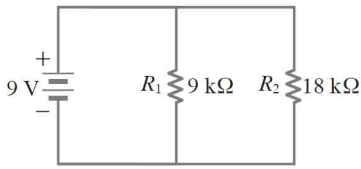
[보기]

- ㄱ. (가)에서 빗과 종이 사이에는 당기는 힘이 작용한다.
- ㄴ. (나)에서 빗과 종이 사이에는 미는 힘이 작용한다.
- ㄷ. 종이에 유도된 표면 전하는 종이 내부의 전기장의 세기를 더 크게 하는 효과가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[저항에서 소모되는 전기 에너지]

5. 그림과 같이 저항이 각각 $9\text{ k}\Omega$, $18\text{ k}\Omega$ 인 R_1 , R_2 가 회로에 연결되어 있다.

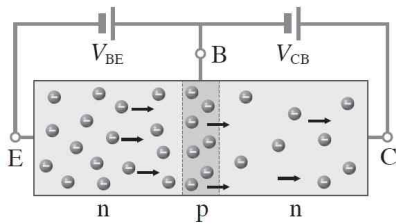


저항 R_1 , R_2 에서 60분 동안 손실되는 전기 에너지 E_1 , E_2 로 옳은 것은?

	E_1	E_2
①	32.4 J	16.2 J
②	32.4 J	32.4 J
③	16.2 J	32.4 J
④	16.2 J	16.2 J
⑤	0.009 J	0.018 J

[트랜지스터의 증폭 원리]

6. 그림은 n-p-n형 트랜지스터의 증폭 원리를 나타낸 것이다.

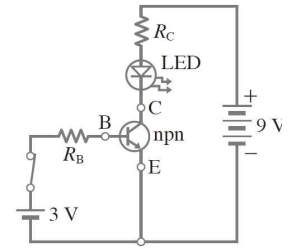


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이미터 쪽에서 베이스 쪽으로 들어온 전자 중 일부는 양공과 만나서 소멸하지만 대부분의 전자는 컬렉터 쪽으로 넘어간다.
- ② 주요 전하 운반자는 전자이다.
- ③ 이미터 단자(E)와 베이스 단자(B) 사이에 역방향 전압(V_{BE})이 걸려 있다.
- ④ 베이스 단자(B)와 컬렉터 단자(C) 사이에 역방향 전압이 걸려 있다.
- ⑤ 이미터(E)로 흐르는 전류는 베이스(B)로 흐르는 전류와 컬렉터(C)로 흐르는 전류 세기의 합과 같다.

[트랜지스터와 바이어스]

7. 그림과 같이 저항 R_B , R_C 2개의 전지를 이용하여 발광다이오드에 $I_C = 23\text{mA}$ 의 전류가 흐르도록 n-p-n형 트랜지스터의 바이어스 전압을 설정하였다. 이 회로의 바이어스 전압 설정에 사용된 저항 R_B



와 R_C 의 크기로 옳은 것은? (단, 트랜지스터의 전류 증폭률은 100, 베이스와 이미터 사이의 전압 V_{BE} 는 0.7 V , 발광 다이오드 양단의 전위차는 1.7 V , 컬렉터와 이미터 단자 사이의 전압 V_{CE} 는 5 V 이다.)

	R_B	R_C
①	$1\text{ k}\Omega$	$1\text{ k}\Omega$
②	$1\text{ k}\Omega$	$100\text{ }\Omega$
③	$10\text{ k}\Omega$	$100\text{ }\Omega$
④	$10\text{ k}\Omega$	$300\text{ }\Omega$
⑤	$100\text{ k}\Omega$	$300\text{ }\Omega$

[평행판 축전기]

8. 그림과 같이 직류 전원 장치에 평행판 축전기가 연결되어 있다. 직류 전원 장치의 전압을 점점높일 때 축전기에서 일어나는 변화로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



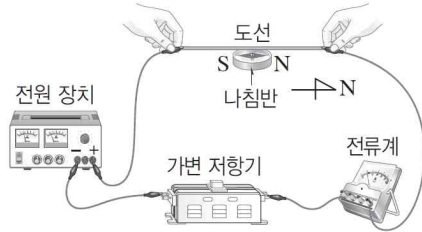
[보기]

- ㄱ. 축전기에 저장되는 전하량이 증가한다.
- ㄴ. 축전기에 걸리는 전압이 증가한다.
- ㄷ. 축전기의 전기 용량이 증가한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

[전류에 의한 자기장]

9. 그림은 직선 도선에 전류가 흐르도록 하면서, 그 주위에 발생하는 자기장을 알아보기 위한 실험이다. 이때 나침반은 도선 아래에 놓고 도선의 방향은 지구 자기장 방향과 일치하도록 설치하였다.



전류가 흐르기 전에 도선을 지구 자기장 방향과 일치하도록 놓는 까닭으로 가장 적절한 것은?

- ① 지구 자기장의 영향을 최소화하기 위해서
- ② 지구 자기장과 전류가 만드는 자기장의 방향이 수직이 되도록 하기 위해서
- ③ 전류를 쉽게 변화시킬 수 있도록 하기 위해서
- ④ 나침반이 회전하는 것을 억제하기 위해서
- ⑤ 지구 자기장과 전류가 만드는 자기장의 방향이 평행하게 되도록 하기 위해서

[전류에 의한 자기장]

10. 그림 (가)와 같이 I_1 의 전류가 흐르는 직선 도선으로부터 수직으로 r 만큼 떨어진 지점에서 자기장 세기가 B 이고, (나)와 같이 I_2 의 전류가 흐르는 반지름이 r 인 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기가 B 이다. 그림 (다)는 $2I_1$, $4I_1$ 의 전류가 흐르는 두 직선 도선과 $2I_2$ 의 전류가 흐르는 원형 도선을 접하도록 놓은 것을 나타낸 것이다.

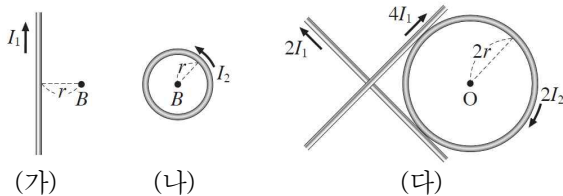


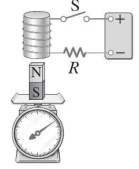
그림 (다)의 원의 중심 O에서 전류에 의하여 형성되는 자기장의 세기는?

- ① 0 ② 2B ③ 4B ④ 6B ⑤ 8B

[전류에 의한 자기장]

11. 그림과 같이 질량이 1 kg인 영구 자석을 N극이 위를 향하도록 하여 저울 위에 올려놓고 그 위에 전압이 일정한 전원 장치에 스위치 S, 가변 저항 R가 연결된 코일을 위치시킨 후, 다음과 같은 방법으로 회로를 연결하며 저울을 관찰하였다.

- (가) 스위치 S를 닫는다.
 (나) R의 저항 값을 증가시키고, S를 닫는다.
 (다) 전원의 단자를 바꾸어 연결하고, S를 닫는다.

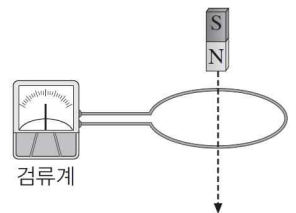


(가), (나), (다)에서 저울의 바늘이 가리키는 눈금을 각각 $W_{(가)}$, $W_{(나)}$, $W_{(다)}$ 라고 할 때 크기를 옳게 비교한 것은? (단, 자석과 저울의 자기력은 작용하지 않으며, 코일과 자석 사이의 거리는 일정하다.)

- ① $W_{(가)} = W_{(나)} = W_{(다)}$ ② $W_{(가)} > W_{(나)} > W_{(다)}$
- ③ $W_{(나)} > W_{(가)} > W_{(다)}$ ④ $W_{(가)} > W_{(다)} > W_{(나)}$
- ⑤ $W_{(다)} > W_{(나)} > W_{(가)}$

[유도 기전력]

12. 그림은 막대자석을 가만히 떨어뜨려 원형 도선의 중심을 통과시키고 있는 것을 나타낸 것이다. 이에 대해 옳게 말한 사람만을 보기에 서 있는 대로 고르시오.

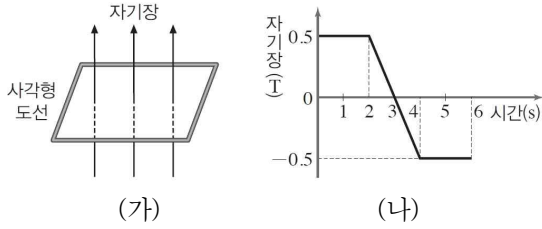


[보기]

- A : 검류계의 바늘이 한쪽으로 움직인 후 영점으로 돌아온다.
 B : 검류계의 바늘이 영점을 중심으로 좌우로 움직인 후 영점을 가리킨다.
 C : 검류계의 바늘이 영점이 아닌 위치로 움직인 후 그 자리에 머문다.

[유도 기전력]

13. 그림 (가)와 같은 사각형 도선을 수직으로 통과하는 자기장의 세기가 시간에 따라 (나)와 같이 변화였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

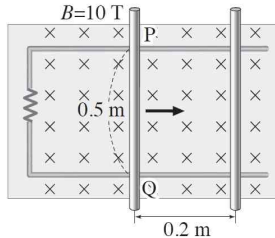
[보기]

- ㄱ. 0초에서 2초 사이와 4초에서 6초 사이에 사각형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대이다.
- ㄴ. 사각형 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 0초에서 2초 사이가 4초에서 6초 사이보다 크다.
- ㄷ. 2초에서 3초 사이와 3초에서 4초 사이에 사각형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[유도 기전력]

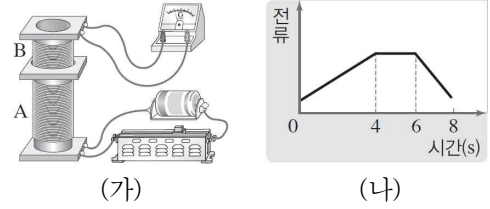
14. 그림은 지면에 수직으로 들어가는 방향으로 자기장의 세기가 10 T로 균일한 자기장 영역에서 도체 막대를 오른쪽으로 등속도로 잡아당기는 것을 나타낸 것이다. 0.5초 동안 도체 막대가 0.2 m 이동했을 때 도체 막대의 P와 Q 사이에 유도되는 전압의 크기는?



- ① 0.5 V ② 1V ③ 2V ④ 2.5V ⑤ 3V

[상호유도]

15. 그림 (가)와 같이 코일 A에는 전지와 가변 저항기를 연결하고 B에는 검류계를 연결한다. 가변 저항기의 저항을 조절하여 A에 흐르는 전류를 그림 (나)와 같이 변화시킨다.



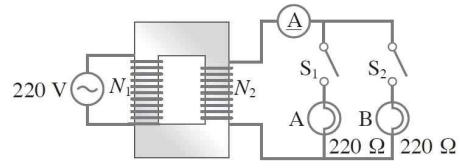
위의 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 보기에서 있는 대로 고르시오.

[보기]

- A : 검류계 바늘이 한쪽으로 움직인 후 영점으로 되돌아와.
- B : 검류계 바늘의 회전각은 7초일 때가 2초일 때보다 커.
- C : 4초에서 6초 동안은 코일 B 안에 자석이 정지한 것과 같은 상태이지.

[상호유도]

16. 그림은 변압기의 1차 코일에 220V 교류 전원을, 2차 코일에 전류계와 저항이 220Ω 인 같은 전구 A, B를 연결한 것을 나타낸 것이다. 변압기의 1차 코일, 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이고, 스위치 S_1 만 닫았을 때 전류계에 0.5A의 전류가 흘렀다.



스위치 S_1 , S_2 를 모두 닫았을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 없다.)

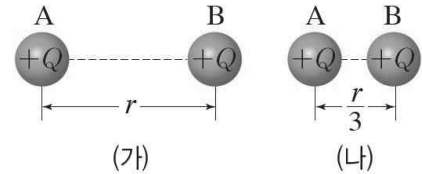
[보기]

- ㄱ. N_1 은 N_2 의 2배이다.
- ㄴ. 전구 B에 걸리는 전압은 110V이다.
- ㄷ. 1차 코일에 0.1A의 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

★ 개념 확인 문제(난이도 ⑤)

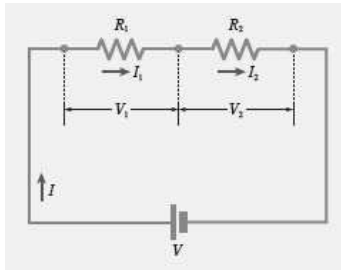
128. 그림 (가)와 같이 전하량이 $+Q$ 로 동일한 두 전하 A와 B가 거리 r 만큼 떨어져 있을 때, 두 전하 사이에 작용하는 전기력의 크기는 F 이다. 그림 (나)와 같이 A와 B 사이의 거리가 $\frac{r}{3}$ 가 되었을 때, 두 전하 사이에 작용하는 전기력의 크기를 구하시오.



129. 전기장 속의 한 점에 놓인 $+3\text{ C}$ 의 전하에 작용하는 전기력의 크기가 18 N 이면, 전기장의 세기는 몇 N/C 인지 구하시오.
130. 전기력선에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.
- (1) (-)전하에서 나와 (+)전하로 들어간다.
 - (2) 전기장 내에 놓인 전자가 받는 힘의 방향을 연속적으로 이은 선이다.
 - (3) 전기력선의 간격이 좁은 곳은 넓은 곳보다 전기장의 세기가 세다.
 - (4) 전기력선 위의 한 점에서 그은 접선 방향은 전기장의 방향이다.
131. 전기력은 직접 접촉하지 않고도 작용하는 힘이다. 따라서 전하가 주변 공간에 영향을 미치고 그 공간 안에 있는 다른 전하에 힘을 작용한다고 볼 수 있는데, 이 때 전하 주변에 형성된 공간의 물리적 성질을 전하에 의한 ()이라고 한다.
132. 2 C 의 점전하와 -1.5 C 의 점전하가 서로 가까이 놓여있다. 2 C 의 전하에서 400개의 전기력선이 출발한다면 -1.5 C 의 점전하로 들어가는 전기력선의 개수는?
133. 다음 설명을 읽고 빈 칸에 알맞은 것을 고르시오.

겨울철 크리스마스트리를 장식하는 전구들이 ㉠ ()만으로 연결이 되면 전구가 하나만 고장이 나도 전체 전구가 다 꺼지고, ㉡ ()만으로 연결하면 전선이 많이 필요하다.

134~136. 그림과 같은 회로가 있다.



134. 합성 저항을 구하는 식을 쓰시오.

135. $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 2\Omega$ 이고 I 가 $10A$ 일 때, 각 저항에 걸리는 전압의 크기를 구하시오.

136. 각 저항에서의 소비 전력을 구하시오.

137. 병렬로 연결된 회로가 있다. $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ 이고 전압 V 는 $1.4V$ 이다. 전류 I 가 $2A$ 일 때, $R_{\text{합성}}$ 의 크기를 구하여라.

138. 병렬로 연결된 회로가 있다. $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ 이고 전압 V 는 $1.4V$ 이다. 전류 I 가 $2A$ 일 때, $R_{\text{합성}}$ 의 크기를 구하여라.

139. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

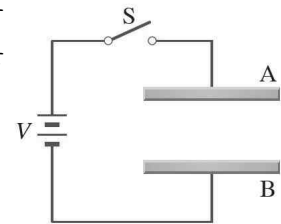
전자 기기가 전압이나 전류를 일정한 값 또는 일정한 범위에서 작동하도록 설정하거나 전자 기기에 어떤 전류나 전압을 가해 그 특성을 조절하는 것을 ()라고 한다.

140. 축전기에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 축전기의 두 극판에는 같은 부호의 전하가 저장된다. ()
- (2) 축전기에서 두 극판의 넓이가 넓을수록 더 많은 전하를 저장할 수 있다. ()
- (3) 축전기 내에서 전기장의 세기는 두 극판 사이의 거리에 비례한다. ()

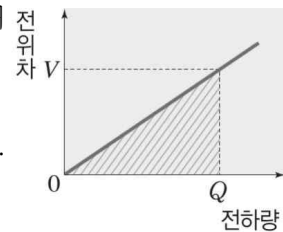
141. 그림은 평행판 축전기에 전압이 V 인 전지와 스위치 S 가 연결된 모습을 나타낸 것이다. 스위치를 닫아서 축전기가 완전히 충전된 후 스위치를 다시 열고 A와 B의 간격을 2 배로 증가시켰다.

- (1) 축전기의 전기 용량은 처음의 몇 배가 되는지 구하시오.
- (2) A와 B 사이의 전위차는 처음의 몇 배가 되는지 구하시오.



142. 그림은 평행판 축전기에 저장되는 전하량에 따른 두 극판 사이의 전위차를 나타낸 것이다.

- (1) 그래프의 기울기가 의미하는 것은 무엇인지 쓰시오.
- (2) 그래프에서 빗금 친 부분의 넓이가 의미하는 것은 무엇인지 쓰시오.



★ 개념 평가 문제(난이도 ㉸)

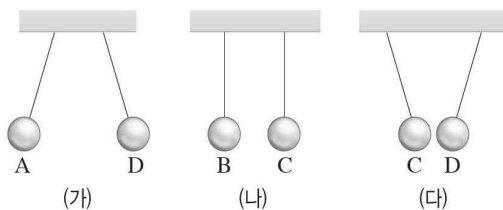
143. 명주 형겅으로 유리 막대를 문지르면 명주 형겅은 (-)전하로, 유리 막대는 (+)전하로 대전된다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 마찰에 의해 명주 형겅의 (+)전하량이 감소하였다.
- ㄴ. 마찰에 의해 유리 막대의 (+)전하량이 감소하였다.
- ㄷ. 마찰에 의해 유리 막대의 (-)전하량이 감소하였다.
- ㄹ. 유리 막대에서 명주 형겅으로 전자가 이동하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

144. 금속구 A, B, C, D를 2개씩 짝을 지어서 실에 매단 후 서로 가까이 접근시켰더니, 각각의 상태가 그림 (가), (나), (다)와 같았다.



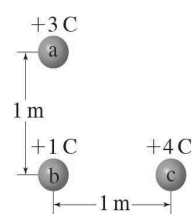
금속구 A, B, C, D의 대전 상태에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 금속구 B는 전하를 띠지 않는다.
- ㄴ. 금속구 A와 D는 서로 같은 종류의 전하를 띠고 있다.
- ㄷ. 금속구 C와 D는 서로 다른 종류의 전하를 띠고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

145. 그림과 같이 동일한 면 위에 전하량이 각각 +3 C, +1 C, +4 C인 세 전하 a, b, c가 놓여 있다. 전하 a와 c가 b에 작용하는 합력의 크기는 전하 a가 b에 작용하는 힘의 몇 배인가?

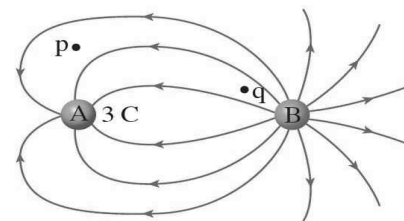


- ① $\frac{1}{3}$ 배 ② $\frac{2}{3}$ 배 ③ $\frac{5}{3}$ 배 ④ 2 배 ⑤ 5 배

146. 전하량이 3.2×10^{-19} C인 입자가 어떤 전기장 내에서 16 N의 힘을 받고 있다. 이때 전기장의 세기는?

- ① 1×10^{19} N/C ② 2×10^{19} N/C
③ 3×10^{19} N/C ④ 4×10^{19} N/C
⑤ 5×10^{19} N/C

147. 그림은 두 물체 A와 B 사이에 형성된 전기장을 전기력선을 이용하여 나타낸 것이다. A의 전하량의 크기는 3 C이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

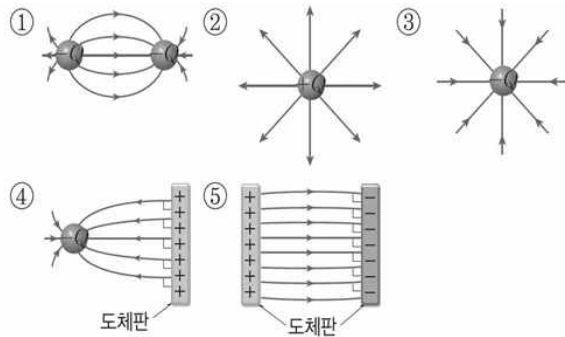
[보기]

- ㄱ. 전기장의 세기는 p점이 q점보다 세다.
- ㄴ. A는 (-)전하를 띠고, B는 (+)전하를 띤다.
- ㄷ. B의 전하량의 크기는 6 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

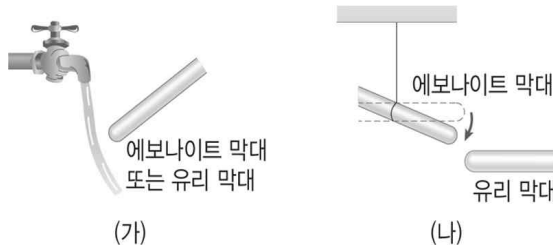
148. 그림과 같이 평행한 두 금속판 A와 B 사이에 형성된 10 N/C의 균일한 전기장에 0.2 C의 (+)전하를 띤 입자가 놓여 있다. 이 입자가 받는 힘의 크기와 입자의 운동 방향을 옳게 짝 지은 것은?(단, 중력의 영향은 무시한다.)
- ① 2 N, → ② 2 N, ← ③ 2 N, ↘
 ④ 5 N, → ⑤ 5 N, ←

149. 전하와 도체판 주위의 전기력선을 모식적으로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?



150. 다음은 민수가 수행한 어떤 실험과 그 결과를 나타낸 것이다.

- (1) 털가죽에 문지른 에보나이트 막대와 명주 헝겊에 문지른 유리 막대를 각각 가늘게 흘러내리는 물줄기에 접근시켰더니, 그림 (가)와 같이 두 경우 모두 물줄기가 에보나이트 막대와 유리 막대 쪽을 향해 휘어졌다.
- (2) 털가죽으로 문지른 에보나이트 막대를 실로 매달고 명주 헝겊으로 문지른 유리 막대를 접근시켰더니, 그림 (나)와 같이 에보나이트 막대가 끌려왔다.



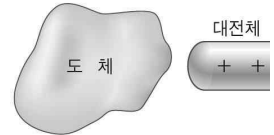
민수가 이 실험 결과를 통하여 얻은 결론으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 과정 (1)에서 에보나이트 막대와 물, 그리고 유리 막대와 물 사이에는 전기적인 인력이 작용한다.
 ㄴ. 과정 (1)에 나타난 실험 결과는 물의 유전 분극으로 설명할 수 있다.
 ㄷ. 과정 (2)에서 대전된 에보나이트 막대와 유리 막대는 서로 같은 종류의 전하를 띠고 있음을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

151. 그림과 같이 양(+)으로 대전된 물체를 고립된 도체에 가까이 가져갔을 때, 도체에 유도되는 전하에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



[보기]

- ㄱ. 도체가 대전체 쪽으로 끌려간다.
 ㄴ. 도체의 오른쪽 부분에는 음(-)전하가 유도된다.
 ㄷ. 도체에서 유전 분극 현상이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

152. 그림은 수돗물을 약하게 틀고 (-)전하로 대전된 고무 풍선을 물줄기에 가까이 가져갔을 때 물줄기가 고무풍선 쪽으로 휘는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

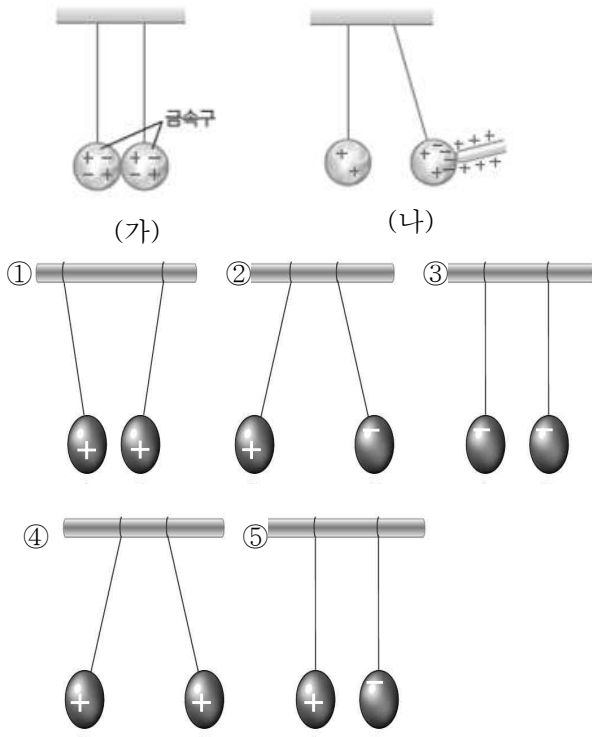


[보기]

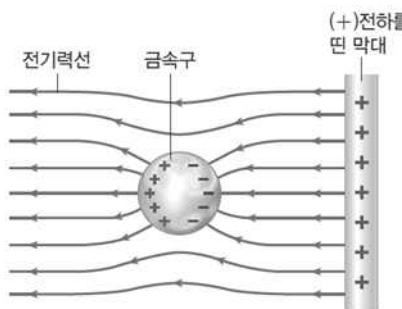
- ㄱ. 이 현상은 전자기 유도이다.
 ㄴ. 물 분자의 산소 원자가 고무풍선의 반대쪽을 향하도록 재배열된다.
 ㄷ. (+)전하로 대전된 고무풍선을 가져가면 물줄기는 멀어지는 쪽으로 휘어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

153. 그림 (가)와 같이 전기적으로 중성인 두 금속구에 (나)와 같이 (+)전하를 띤 막대를 접촉하였다. 막대를 뺀 후, 금속구의 상태로 적절한 것은?



154. 그림은 전기적으로 중성인 금속구에 (+)전하로 대전된 막대를 가까이 했을 때의 전기력선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

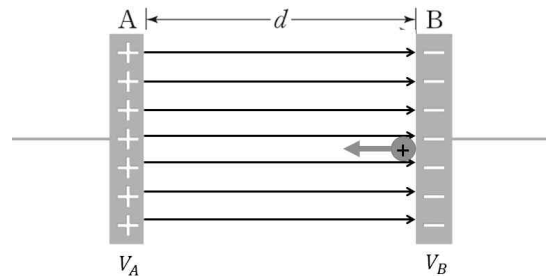
- ㄱ. 금속구 표면에 전류가 흐른다.
- ㄴ. 금속구 내부에서 전기장의 세기는 0이다.
- ㄷ. 금속구 내부의 전자가 받는 전기력은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

155. 다음 중 정전기 유도 현상을 이용한 실생활의 예가 아닌 것은?

- ① 전기 집진기 ② 음식물 포장용 랩
- ③ 자동차 도색 ④ 복사기
- ⑤ 발전기

156. 그림과 같이 간격 d 로 평행한 두 금속판에 전압 V 인 건전지를 연결하였더니, 두 금속판 사이에 균일한 전기장이 형성되었다.



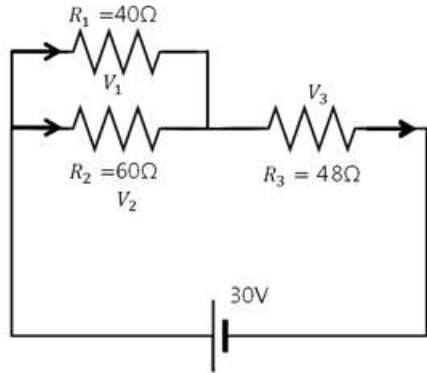
전하량 $+q$ 인 전하를 음극인 B 지점에서부터 A 지점까지 거리 d 만큼 이동시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 두 금속판 사이에서 전기장의 크기는 $\frac{V}{d}$ 이다.
- ㄴ. 평행한 금속판 사이의 전위차 $V_A - V_B$ 는 V 이다.
- ㄷ. 양(+전하)를 거리 d 만큼 옮기는 데 필요한 일은 qV 이다.

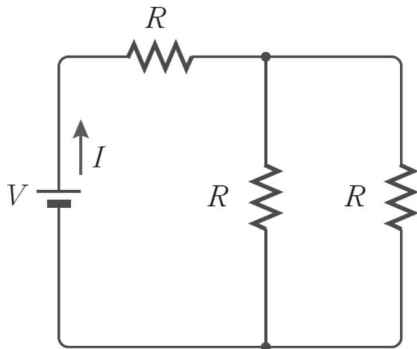
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

157. 그림은 $40\ \Omega$ 과 $60\ \Omega$, $48\ \Omega$ 의 크기를 갖는 3개의 저항과 $30\ \text{V}$ 의 전압인 전지를 연결하였을 때, 각 저항에 걸린 전압 V_1 , V_2 , V_3 을 나타낸 모식도이다. $V_1:V_2:V_3$ 은 ?



- ① 1:2:3 ② 1:2:2 ③ 1:1:2
④ 12:8:1 ⑤ 1:8:12

158. 그림과 같이 저항이 R 인 저항 3 개를 전압이 V 인 전원 장치에 연결하였다. 시간 t 동안 회로 전체에서 소비되는 전기 에너지는 얼마인가?



- ① $\frac{V^2}{R}t$ ② $\frac{3V^2}{R}t$ ③ $\frac{2V^2}{3R}t$
④ $\frac{V^2}{2R}$ ⑤ $\frac{3V^2}{2R}t$

159. 다음은 트랜지스터의 구조를 설명하는 글이다. 빈 칸에 들어갈 알맞은 말로 바르게 짝 지은 것은?

트랜지스터가 작동하기 위해서는 트랜지스터에서 중앙의 좁은 영역인 (가)와 이미터 사이에 (나) 전압을 걸어주고, 컬렉터와 베이스 사이에 (다) 전압을 걸어주어야 한다.

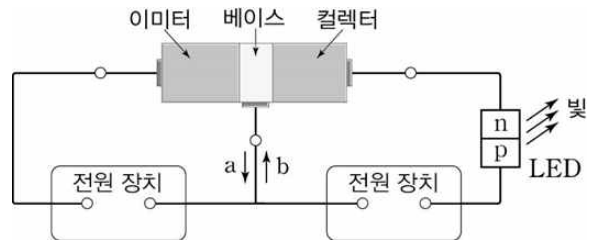
- | | (가) | (나) | (다) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 이미터 | 순방향 | 역방향 |
| ② | 이미터 | 역방향 | 순방향 |
| ③ | 베이스 | 순방향 | 역방향 |
| ④ | 베이스 | 역방향 | 순방향 |
| ⑤ | 컬렉터 | 순방향 | 역방향 |

160. 다음이 설명하고 있는 작용은 무엇인가?

트랜지스터에서 베이스의 작은 세기의 전류로 컬렉터에 큰 세기의 전류가 흐르게 할 수 있는데, 이를 이용하여 약한 입력 신호를 크게 할 수 있다.

- ① 증폭 작용 ② 스위치 작용 ③ 정류 작용
④ 바이어스 ⑤ 충전

161. 그림은 트랜지스터를 전원 장치에 연결하였을 때, 컬렉터에 연결된 발광 다이오드(LED)에서 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다.



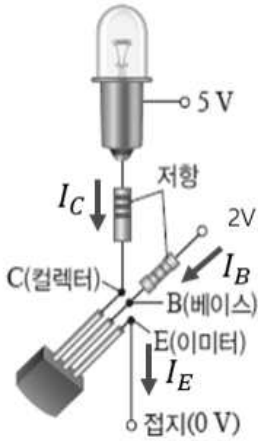
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. LED에는 역방향 전압이 걸려 있다.
ㄴ. 베이스 단자에는 b 방향으로 전류가 흐른다.
ㄷ. 이 트랜지스터는 npn형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

162. 그림과 같이 트랜지스터에 전압을 걸어 컬렉터에 흐르는 전류를 I_C , 베이스에 흐르는 전류를 I_B , 이미터에 흐르는 전류를 I_E 라고 할 때, 세 전류 I_C , I_B , I_E 의 관계를 바르게 표현한 것은?



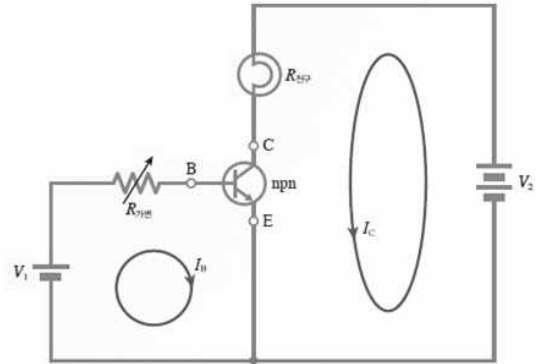
- ① $I_C = I_B + I_E$ ② $I_B = I_C + I_E$
 ③ $I_E = I_C + I_B$ ④ $I_B > I_C + I_E$
 ⑤ $I_C = I_E$

163. 다음 괄호 안에 공통으로 들어갈 말은?

회전식 손잡이를 돌려 밝기를 조절하는 전등에 트랜지스터를 이용할 때 각 단자 사이에 걸리는 전압은 각 단자에 연결된 저항에 따라 변한다. 따라서 트랜지스터를 이용하려면 각 단자 사이의 전압을 적절하게 설정하는 과정이 필요하다. 이러한 과정을 ()라고 한다. 트랜지스터에서는 보통 저항을 추가하여 () 전압을 결정할 수 있다.

- ① 발광 다이오드 ② 가변 저항 ③ 안테나
 ④ 바이어스 ⑤ 양극

164. 그림과 같이 트랜지스터를 이용한 회로에서 전류 증폭률은 100이고, V_1 과 V_2 는 같다고 한다. (단, 트랜지스터의 단자 사이의 전압 V_{CE} 와 V_{BE} 가 V_1 과 V_2 에 비해 충분히 작다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

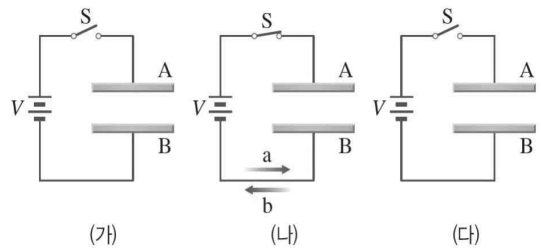
ㄱ. $I_C = 100I_B$

ㄴ. $R_{가변} = 100R_{전구}$

ㄷ. $P_{가변} = P_{전구}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

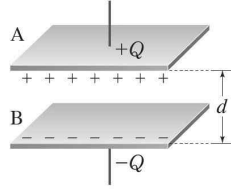
165. 그림 (가)는 평행판 축전기에 전원 장치와 스위치를 연결한 모습을, 그림 (나)는 스위치를 닫아 충전되는 과정을, 그림 (다)는 충전이 완료된 후 스위치를 연 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (나)에서 A는 (+)전하로 대전된다.
 ② (나)에서 전자는 a 방향으로 이동한다.
 ③ (나)에서 A와 B 사이의 전기장의 세기는 증가한다.
 ④ (다)에서 A와 B 사이의 전위차는 0이다.
 ⑤ (다)에서 A와 B에 저장된 전하량은 일정하다.

166. 그림은 두 극판 A, B 사이의 거리가 d 인 평행판 축전기에 전원이 장치를 연결하여 완전히 충전시킨 후 전원 장치를 제거하였을 때 두 극판에 각각 전하량 $+Q$, $-Q$ 가 대전되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 극판의 크기는 d 에 비해 매우 크다.)

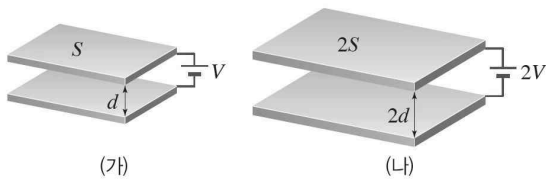


[보기]

- ㄱ. A의 위쪽에서 A가 만드는 전기장과 B가 만드는 전기장은 방향이 서로 같다.
- ㄴ. B의 아래쪽에서 A가 만드는 전기장과 B가 만드는 전기장은 방향이 서로 반대이다.
- ㄷ. A와 B 사이에서 등전위선은 금속판에 수직으로 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

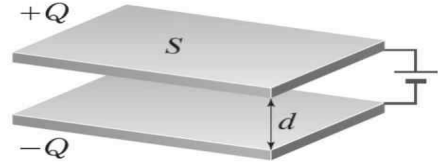
167. 그림 (가)는 극판의 면적이 S 이고 간격이 d 인 평행판 축전기를 전압이 V 인 전지에 연결한 모습을, 그림 (나)는 극판의 면적이 $2S$ 이고 간격이 $2d$ 인 평행판 축전기를 전압이 $2V$ 인 전지에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 축전기가 완전히 충전되었을 때 저장되는 전하량의 비 $Q_{(가)} : Q_{(나)}$ 는?

- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 4
④ 2 : 1 ⑤ 4 : 1

168. 그림은 면적이 S 이고 간격이 d 인 평행판 축전기를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였을 때 전하량 Q 가 충전된 것을 나타낸 것이다.



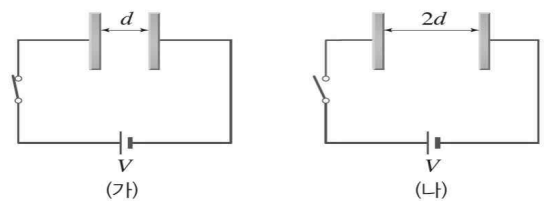
이 상태에서 두 극판 사이의 간격만 증가시켰을 때, 이전보다 감소하는 물리량만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 축전기의 전기 용량
- ㄴ. 축전기에 저장되는 전하량
- ㄷ. 두 극판 사이의 전기장의 세기

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

169. 그림 (가)는 평행판 축전기를 전압이 V 로 일정한 전지에 연결하였을 때 전하가 완전히 충전된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 스위치를 열고 두 극판 사이의 간격을 증가시킨 것을 나타낸 것이다.



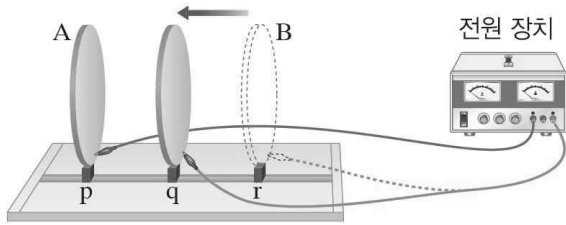
(가)보다 (나)에서 더 큰 물리량만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 축전기의 전기 용량
- ㄴ. 축전기의 두 극판 사이에 걸리는 전압
- ㄷ. 축전기에 저장되는 전기 에너지

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[170~172] 그림은 동일한 원형 금속판 A, B를 평행하게 놓고 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 후 r에 있던 B를 q까지 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. p, q, r는 등간격이다.



170. B가 r에서 q까지 이동하는 동안 물리량의 변화로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) A와 B 사이에 걸리는 전압은 일정하다. ... ()
- (2) 축전기의 전기 용량은 증가한다. ()
- (3) 축전기에 저장되는 전하량은 일정하다. ... ()

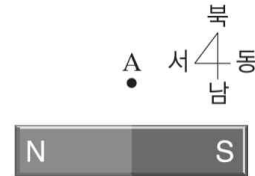
171. B가 r에 있을 때 축전기에 저장된 전하량은 Q이고, A와 B 사이의 전기장의 세기는 E이다. 빈칸에 알맞은 값을 쓰시오.

B가 q에 있을 때 축전기에 저장되는 전하량은 ()이고, A와 B 사이의 전기장의 세기는 ()이다.

172. B가 q에 있을 때 축전기에 저장되는 전기 에너지는 r에 있을 때의 몇 배가 되는지 구하시오.

★ 개념 확인 문제(난이도 ⑤)

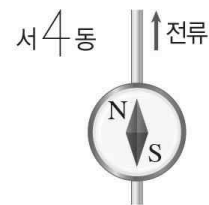
184. 그림과 같이 막대자석 주위의 A 지점에 나침반을 놓을 때, 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향을 쓰시오.



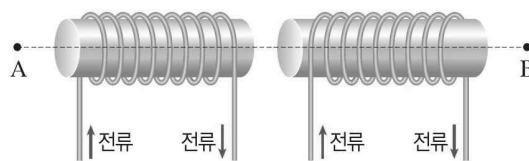
184. 전류에 의한 자기장에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 직선 전류 주위에는 균일한 자기장이 형성된다. ()
 (2) 원형 전류 중심에서 자기장의 세기는 전류의 세기에 비례한다. ()
 (3) 솔레노이드 내부에서 자기장의 세기는 코일로부터의 거리와 관계없다. ()

185. 그림과 같이 남에서 북으로 전류가 흐르는 직선 도선 위에 나침반을 놓았다. 전류에 의한 자기장의 세기가 지구 자기장의 세기와 같다고 할 때 자침의 N극이 가리키는 방향을 쓰시오.



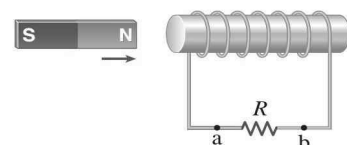
186. 그림은 중심축이 일치하는 두 솔레노이드에 같은 세기의 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다. A, B는 두 솔레노이드의 중심축 상에 있는 점이다. A와 B에서 자기장의 방향을 각각 쓰시오.



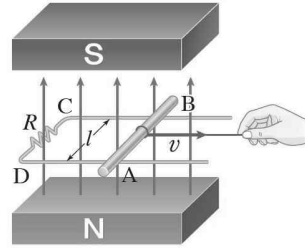
187. 전자기 유도에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) 전자기 유도는 전기 에너지를 자기 에너지로 전환시키는 현상이다. ()
 (2) 강한 자석은 코일 속에 정지해 있어도 유도 전류를 발생시킨다. ()
 (3) 유도 전류의 세기는 유도 기전력의 크기에 비례한다. ()

188. 그림과 같이 막대자석의 N극이 코일 쪽을 향하게 하여 접근시킬 때 코일에 유도되는 전류의 방향을 쓰시오.

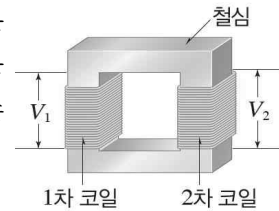


189. 그림은 세기가 B인 균일한 자기장 속에 놓인 ㄷ자형 도선 위에서 길이 l 인 도체 막대 AB를 일정한 속력 v 로 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. ㄷ자형 도선에는 저항값이 R 인 저항이 연결되어 있다.



- (1) AB에 유도되는 기전력의 크기를 구하시오.
 - (2) A와 B 중 전위는 어디가 높은지 쓰시오.
 - (3) 도체 막대가 받는 자기력의 방향은 어느 쪽인지 쓰시오.
190. 전류가 흐르지 않던 코일 A에 전지를 연결하여 스위치를 닫았더니 0.02초 만에 전류가 0.5 A로 되었다. 그 동안 근처에 있던 코일 B에 유도되는 기전력이 35 V였다면 두 코일 A와 B의 상호 유도 계수는 몇 H인지 구하시오.

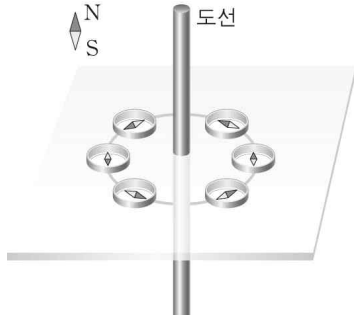
191. 그림은 변압기의 구조를 나타낸 것으로, 1차 코일의 입력 전압은 V_1 , 2차 코일의 출력 전압은 V_2 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.(단, 변압기에서 전력 손실은 없다.)



[보기]

- ㄱ. 1차 코일에 입력되는 전압은 직류이다.
- ㄴ. 1차 코일과 2차 코일에 걸린 전압의 비는 감은 수의 비와 같다.
- ㄷ. 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 항상 같다.

192. 그림은 도선에 전류 I 가 흐를 때 도선 주위에 생기는 자기장의 방향을 알아보기 위해 나침반을 사용한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

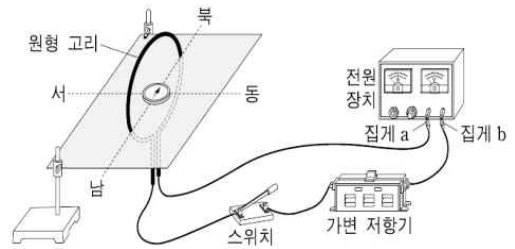
[보기]

- ㄱ. 도선에 위 방향으로 전류가 흐른다.
- ㄴ. 나침반의 S극이 가리키는 방향이 자기장 방향이다.
- ㄷ. 전류 I 가 증가하면 나침반의 N극이 가리키는 방향은 시계방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

193. 다음은 원형 고리에 흐르는 전류에 의한 자기장을 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 그림과 같이 원형 고리의 중심축과 동서를 연결하는 선을 일치시켜 전기 회로를 구성하고, 원형 고리의 중심에 나침반을 놓는다.
(나) 전원 장치에 연결된 집게 a, b의 위치와 가변 저항기의 저항값을 조절하여 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 북쪽 방향으로부터 동쪽으로 45° 가 되도록 한다.



- (다) 가변 저항기의 저항값만을 증가시키면서 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.
(라) a와 b의 위치를 서로 바꾸어 연결하고 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.

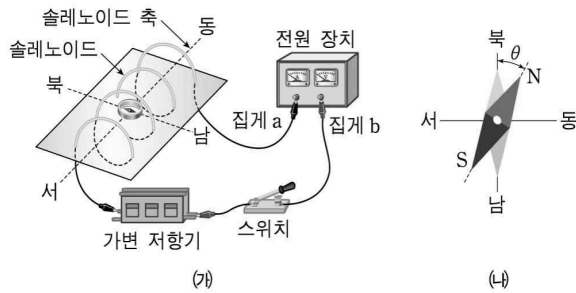
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 과정 (가)에서 자침의 N극 방향은 지구의 적도 쪽을 가리킨다.
- ㄴ. 과정 (나)에서 집게 a는 (+)극에 연결되어 있다.
- ㄷ. 과정 (다)에서 북쪽 방향과 자침의 N극이 가리키는 방향 사이의 각은 45° 보다 커진다.
- ㄹ. 과정 (라)에서 원형 고리에 흐르는 전류에 의해 원형 고리의 중심에 형성된 자기장의 방향은 서쪽이다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

194. 솔레노이드 내부에서의 자기장의 세기와 방향을 알아보기 위해 그림 (가)와 같이 장치하고 스위치를 닫았더니 그림 (나)와 같이 나침반 자침의 N극이 동쪽으로 각도 θ 만큼 회전하였다.



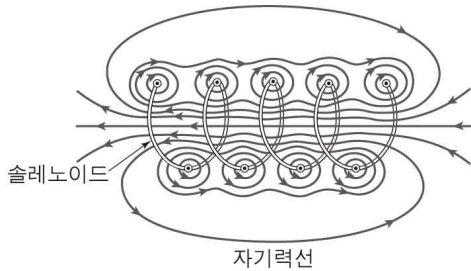
나침반 자침의 N극이 서쪽으로 회전하는 경우를 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 가변 저항기의 저항값을 증가시킨다.
- ㄴ. 전원 장치의 전압을 증가시킨다.
- ㄷ. 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾼다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

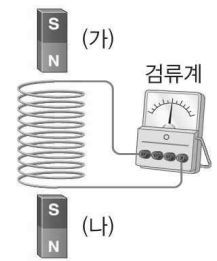
195. 그림은 어느 솔레노이드에 전류가 흐를 때 솔레노이드의 내부와 외부에 형성된 자기력선을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

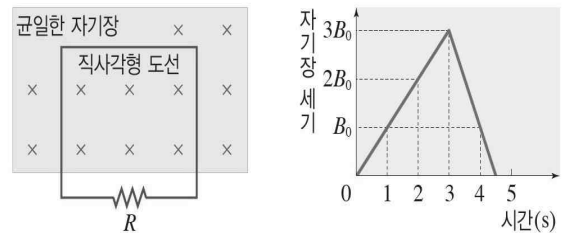
- ① 솔레노이드의 내부의 자기장 세기는 0이다.
- ② 솔레노이드 내부에 철심을 넣으면 솔레노이드에 전류가 흐르는 것이 차단된다.
- ③ 솔레노이드의 내부를 통과하는 자기력선과 솔레노이드의 끝부분에서 나오거나 들어오는 자기력선은 서로 교차한다.
- ④ 솔레노이드에 흐르는 전류의 세기를 증가시키면 솔레노이드의 내부의 자기장 세기가 증가한다.
- ⑤ 동일한 모양의 솔레노이드를 연결하여 전체 솔레노이드의 길이가 2배가 되면 내부를 통과하는 자기력선의 수는 2배가 된다.

196. 그림과 같이 고정된 코일에 검류계를 연결하고 막대자석을 코일 위에서 가만히 놓아 낙하시켰다. (가)는 막대자석이 코일로 들어가기 직전의 위치이고, (나)는 막대자석이 코일에서 빠져나온 직후의 위치이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (가)에서 코일은 위쪽이 N극이 되는 방향으로 자기장을 만든다.
- ② (가)에서 자석은 코일로부터 척력을 받는다.
- ③ (나)에서 자석은 코일로부터 인력을 받는다.
- ④ (가)와 (나)에서 검류계 바늘이 움직이는 방향은 서로 반대이다.
- ⑤ (가)에서 (나)까지 지나가는 동안 자석의 역학적 에너지는 보존된다.

197. 그림은 저항 R 가 연결된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그래프는 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



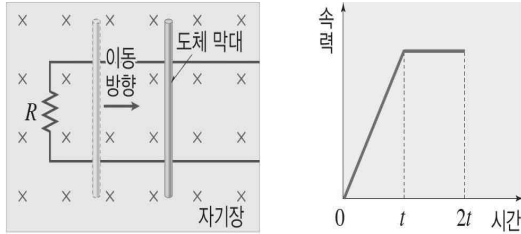
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 2초 때 유도 전류의 방향은 반시계 방향이다.
- ㄴ. 4초 때 도선이 받는 자기력의 방향은 위쪽이다.
- ㄷ. 유도 전류의 세기는 4초 때가 2초 때의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

198. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 저항 R 가 연결된 \square 자형 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 놓인 도체 막대를 오른쪽으로 이동시켰다. 그래프는 도체 막대의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. $2t$ 이후 도체 막대는 자기장 영역을 벗어났다.



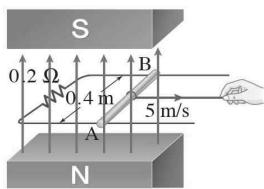
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 0에서 t 까지 유도 전류의 세기는 일정하다.
- ㄴ. t 에서 $2t$ 까지 도체 막대에 작용하는 자기력은 0이다.
- ㄷ. $0.5t$ 와 $1.5t$ 에서 저항에 흐르는 전류의 방향은 같다.

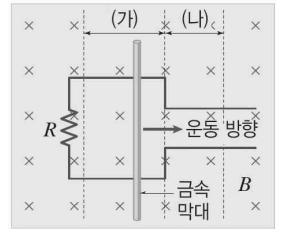
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

199. 그림과 같이 \square 자형 도선 위에서 길이 0.4 m 인 도체 막대 AB 를 5 m/s 의 일정한 속력으로 당기고 있다. 자기장의 세기는 0.5 T 이고 \square 자형 도선에는 저항값이 0.2Ω 인 저항이 연결되어 있다. 저항에 흐르는 전류의 세기는?



- ① 0.5 A ② 1 A ③ 2 A ④ 5 A ⑤ 10 A

200. 그림과 같이 세기가 B 이고 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 속에 있는 도선 위에서 금속 막대가 오른쪽 방향으로 등속도



운동을 하고 있다. 도선에는 저항값이 R 인 저항이 연결되어 있고 도선의 폭은 (가)보다 (나)에서 더 좁다. 금속 막대가 (가)와 (나) 구간을 지날 때 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

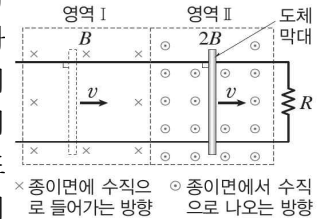
[보기]

- ㄱ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 (가)와 (나)에서 서로 같다.
- ㄷ. 금속 막대에 작용하는 자기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

201. 그림은 세기가 각각

B , $2B$ 로 균일한 자기장 영역 I, II에 저항값이 R 인 저항이 연결된 평행한 두 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 놓인 도체 막대를 일정한 속도 v 로 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. 도체 막대를 I, II에서 이동시킬 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

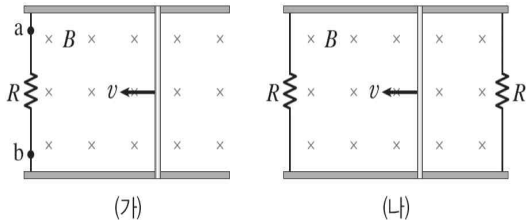


[보기]

- ㄱ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 I에서와 II에서가 반대이다.
- ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 II에서가 I에서보다 크다.
- ㄷ. 유도 전류에 의해 도체 막대에 작용하는 자기력의 방향은 I에서와 II에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ

- 202.** 그림 (가)는 세기가 B 인 균일한 자기장 영역에 저항값이 R 인 저항에 연결된 두 직선 도선이 나란하게 놓여 있고, 그 위에서 도체 막대가 일정한 속력 v 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 두 직선 도선 사이에 저항값이 R 인 저항이 추가로 연결된 상태에서 도체 막대가 일정한 속력 v 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



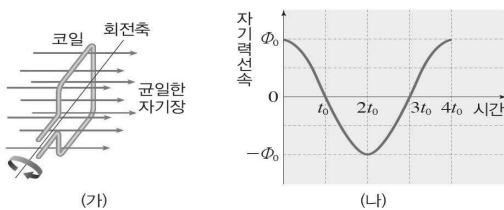
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, \times 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.)

[보기]

- ㄱ. (가)에서 전위는 a 가 b 보다 낮다.
- ㄴ. 도체 막대에 흐르는 전류의 세기는 (나)에서 (가)에서보다 크다.
- ㄷ. 도체 막대가 받는 자기력의 크기는 (가)와 (나)에서 서로 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 203.~205.** 그림 (가)는 균일한 자기장 속에서 면적이 A 인 코일이 자기장의 방향에 수직인 회전축을 중심으로 일정한 각속도로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 코일 면을 통과하는 자기선속을 시간에 따라 나타낸 것이다.



- 203.** 코일의 각속도를 ω 라고 할 때, 다음 물리량을 시간 t 에 대한 식으로 나타내시오.
- (1) 코일을 통과하는 자기선속(Φ)
 - (2) 코일에 유도되는 기전력(ϵ)

- 204.** 빈칸에 알맞은 값을 쓰시오

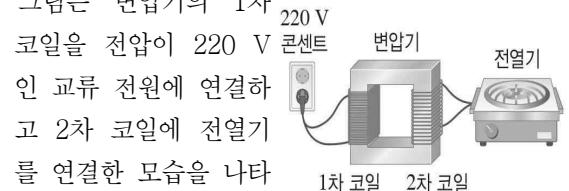
- (1) t_0 일 때 코일에 유도되는 기전력은 ()이다.
- (2) $2t_0$ 일 때 코일에 유도되는 기전력은 ()이다.

- 205.** 코일에서 발생하는 유도 기전력의 최댓값을 더 크게하기 위한 방법만을 보기에서 있는 대로 고르시오.

[보기]

- ㄱ. 코일의 면적을 더 크게 한다.
- ㄴ. 자기장의 세기를 더 크게 한다.
- ㄷ. 코일의 회전 주기를 더 길게 한다.

- 206.** 그림은 변압기의 1차



코일을 전압이 220 V인 교류 전원에 연결하고 2차 코일에 전열기를 연결한 모습을 나타낸 것이다. 표는 1차 코일과 2차 코일의 물리량을 나타낸 것이다.

1차 코일		2차 코일	
전압	전류	전압	전류
220 V	(가)	110 V	8 A

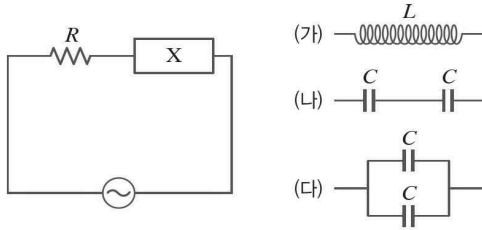
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 전력 손실은 없다.)

[보기]

- ㄱ. (가)는 4 A이다.
- ㄴ. 2차 코일의 감은 수는 1차 코일의 2배이다.
- ㄷ. 2차 코일에 연결되는 전기 기구에 관계없이 1차 코일은 항상 880 W의 전력을 2차 코일에 전달한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

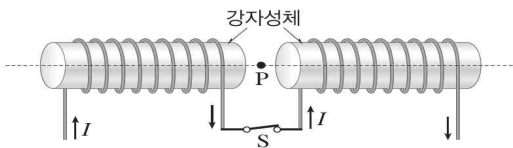
207. 그림은 전압의 실효값이 일정한 교류 전원에 저항 값이 R 인 저항과 소자 X 를 직렬로 연결한 회로를 나타낸 것이다. X 는 (가), (나), (다) 중 하나이다. (가)는 자체 인덕턴스가 L 인 코일이고, (나), (다)는 전기 용량이 C 인 축전기 2개가 각각 직렬과 병렬로 연결된 것이다. 교류 전원의 진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.



X 에 각각 (가), (나), (다)를 연결했을 때 회로에 흐르는 전류의 실효값 $I_{(가)}$, $I_{(나)}$, $I_{(다)}$ 를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $I_{(가)} > I_{(나)} > I_{(다)}$ ② $I_{(나)} > I_{(가)} > I_{(다)}$
 ③ $I_{(나)} > I_{(다)} > I_{(가)}$ ④ $I_{(다)} > I_{(가)} > I_{(나)}$
 ⑤ $I_{(다)} > I_{(나)} > I_{(가)}$

208. 그림은 두 개의 강자성체 막대에 코일을 감아 만든 솔레노이드를 나타낸 것으로 두 코일에는 같은 세기의 전류 I 가 흐르고 있다. 두 솔레노이드의 중심축은 같고 P는 두 솔레노이드의 중심축 상에 있는 점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

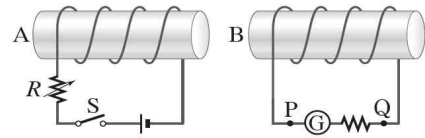
[보기]

- ㄱ. 두 강자성체 막대 내부의 원자 자석들은 오른쪽으로 자기화된다.
 ㄴ. 두 강자성체 막대 사이에는 인력이 작용한다.
 ㄷ. 스위치 S를 열면 P점에서 자기장은 사라진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

209. 다음은 상호 유도 현상을 알아보기 위한 실험 과정이다.

(가) 그림과 같이 솔레노이드 A, B를 설치하고, A와 B를 중심축이 일치하도록 가까이 한다.



(나) A의 스위치를 닫는다.

(다) 가변 저항 R의 저항값을 최댓값에서 최솟값까지 감소시킨다.

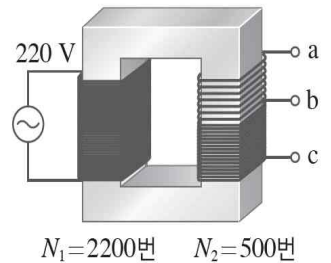
(라) 가변 저항 R의 저항값을 최솟값에서 최댓값까지 증가시킨다.

(마) 스위치 S를 연다.

(나)에서 (마)의 과정 중 B에 흐르는 전류의 방향이 $P \rightarrow G \rightarrow Q$ 인 경우만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (나) ② (나), (다) ③ (나), (라)
 ④ (다), (라) ⑤ (다), (마)

210. 그림은 1차 코일과 2차 코일의 감은 수가 각각 2200번, 500번인 변압기로, 1차 코일에는 실효값이 220V인 교류 전원이 연결되어 있다. 2차



코일의 단자 a와 b 사이에 코일의 감은 수는 200번이고, b와 c 사이에 코일의 감은 수는 300번이다. 전기 기구는 2차 코일의 세 단자 중 두 단자에 연결하여 사용한다. 전압에 관계없이 동일한 소비 전력을 갖는 전기 기구를 2차 코일에 연결하여 사용할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 전력 손실은 없다.)

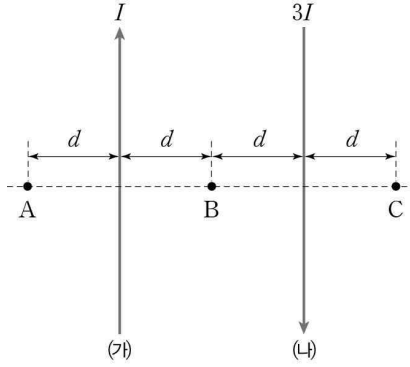
[보기]

- ㄱ. 전기 기구를 단자 a와 b에 연결할 때 전기 기구에 걸리는 전압의 실효값은 20 V이다.
 ㄴ. 2차 코일에 전류가 가장 많이 흐를 때는 전기 기구를 단자 a와 c에 연결할 때이다.
 ㄷ. 전기 기구가 연결되는 단자에 관계없이 1차 코일에 흐르는 전류의 실효값은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

★ 실력 향상 문제(난이도 ㉔)

211. 무한히 긴 직선 도선 (가), (나)에 그림과 같이 각각 세기가 I , $3I$ 인 전류가 서로 반대 방향으로 흐르고 있다. A, B, C는 도선으로부터 각각 일정한 거리 d 만큼 떨어진 점이다.



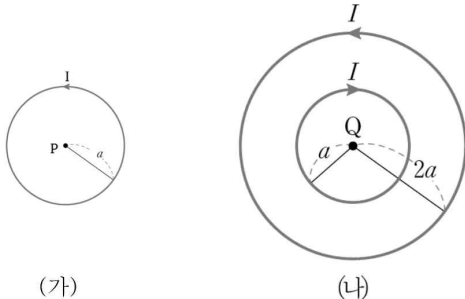
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. A에서 자기장의 세기는 0이다.
- ㄴ. B에는 지면으로부터 나오는 방향의 자기장이 형성된다.
- ㄷ. 도선 (가)와 (나) 사이에는 척력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

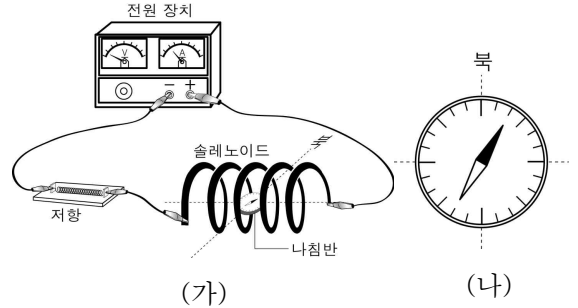
212. 그림 (가)는 반지름이 a 인 원형 도선에 세기가 I 인 전류가 반시계 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 중심이 같고 반지름이 각각 a , $2a$ 인 원형 도선에 세기가 I 인 전류가 화살표와 같이 서로 반대 방향으로 흐르는 것을 나타낸 것이다. 점 P, Q는 원형 도선의 중심이다.



점 P에서 전류에 의한 자기장의 세기는 B 일 때, 점 Q에서 전류에 의한 자기장의 세기는?

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

213. 그림 (가)는 솔레노이드 내부의 자기장을 알아보기 위해 솔레노이드 내부의 수평면에 나침반을 놓고 전원 장치와 저항을 연결한 모습을 나타낸 것이고, (나)는 이때 나침반이 가리키는 방향을 나타낸 것으로 북쪽과 나침반 바늘 사이의 각은 θ 이다.



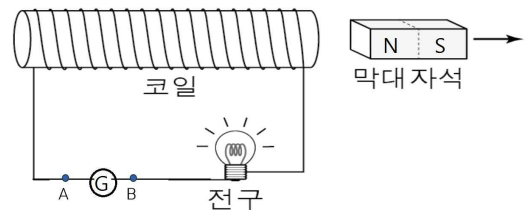
북쪽과 나침반 바늘 사이의 각을 θ 보다 크게 하는 방법으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 전원 장치의 전압을 증가시킨다.
- ㄴ. 전원 장치의 (+)극과 (-)극을 바꿔 연결한다.
- ㄷ. 솔레노이드를 잡아당겨 총 길이를 더 길게 만든다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

214. 그림과 같이 전구, 코일을 이용하여 회로를 구성하였다. 막대자석이 코일에서 멀어지는 동안 전구에 불이 켜졌다.



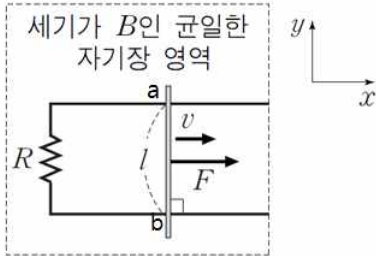
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 막대자석과 코일 사이에 인력이 작용한다.
- ㄴ. 검류계에는 $A \rightarrow G \rightarrow B$ 방향으로 유도 전류가 흐른다.
- ㄷ. 막대자석에 의해 코일을 통과하는 자기선속은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

215. 그림은 방향이 세기가 B 이고 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서, 저항값이 R 인 저항이 연결된 폭이 l 인 고정된 π 자형 도선 위에 놓인 금속 막대를 일정한 힘 F 로 당겼더니 크기가 v 인 일정한 속도로 운동하는 것을 나타낸 것이다.



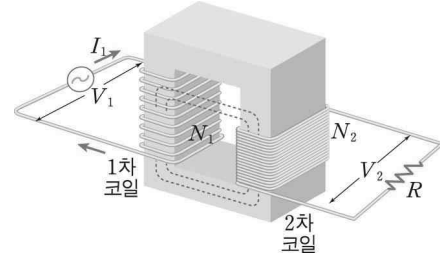
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 유도 전류의 방향은 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 이다.
- ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{Blv}{R}$ 이다.
- ㄷ. 힘 F 의 크기는 $\frac{B^2 l^2 v}{R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

216. 그림과 같이 1차 코일은 N_1 번 감고, 2차 코일은 N_2 번 감은 변압기가 있다. 1차 코일에 걸린 전압은 V_1 , 전류는 I_1 이며, 2차 코일에 연결된 저항의 크기는 R 이다.



1차 코일에 전압이 V_1 인 교류를 공급하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 없다.)

[보기]

- ㄱ. 1차 코일에 직류 전원을 연결하면 2차 코일에 직류가 유도된다.
- ㄴ. 2차 코일에 연결된 저항에 흐르는 전류의 크기는 $\frac{N_1}{N_2} I_1$ 이다.
- ㄷ. 1차 코일에 흐르는 전류의 진동수와 2차 코일에 흐르는 전류의 진동수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

217. 그림과 같이 1차 코일에 전원 장치와 가변 저항기, 스위치를 연결하고 2차 코일에는 검류계를 연결하였다.



검류계에 전류가 흐르는 경우로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 1차 코일의 스위치를 닫는 순간
- ㄴ. 1차 코일의 스위치를 누르고 있는 동안
- ㄷ. 1차 코일의 스위치를 여는 순간
- ㄹ. 직류 전원 장치 대신 교류 전원 장치를 연결한 후 스위치를 누르고 있는 동안

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

1단계 _ 제시 단어를 이용하여 짧은 글로 서술하기

[1-10] 각 문제에 제시된 단어들을 모두 이용하여 물음에 답하시오.

1. 전기력선에 대해 서술하시오.

전기장, 양(+)전하, 힘, 방향

2. 쿨롱의 법칙에 대해 서술하시오.

전기력, 전하량, 거리

3. 정전기 유도에 대해 서술하시오.

도체, 대전체, 자유 전자, 전하, 유도

4. 유전 분극에 대해 서술하시오.

절연체, 대전체, 전하

5. 전위에 대해 서술하시오.

전기장, 전하, 전기력, 퍼텐셜 에너지

6. 옴의 법칙에 대해 서술하시오.

전압, 저항, 전류

7. 트랜지스터에 대해 서술하시오.

반도체, 증폭 작용

8. 바이어스 전압에 대해 서술하시오.

트랜지스터, 이미터, 베이스, 컬렉터

9. 축전기의 충전과 방전에 대해 서술하시오.

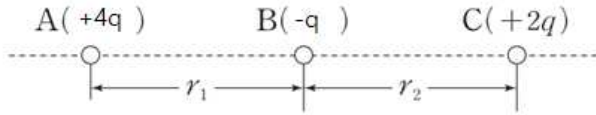
극판, 전지, 전하, 전압

10. 전자기 유도에 대해 서술하시오.

코일, 자석, 변화, 전류

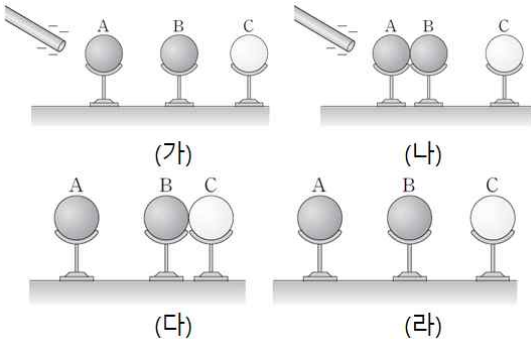
2단계 _ 자료 분석 및 개념 적용하여 서술하기

11. 그림과 같이 전하량이 각각 $+4q$, $-q$, $+2q$ 인 점전하 A, B, C가 일직선 위에 고정되어 있다. A와 B 사이의 거리는 r_1 , B와 C 사이의 거리는 r_2 이다.



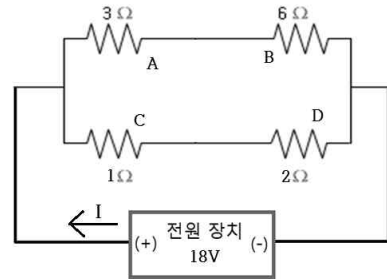
C에 작용하는 전기력은 0일 때 $r_1 : r_2$ 을 구하시오.

12. 대전되지 않은 금속구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 나란히 놓고 그림 (가)처럼 음(-)전하로 대전된 막대를 A에 가까이 가져갔다. 그 다음 그림(나)와 같이 A와 B는 접촉시키고, C는 B와 떨어져 있도록 하였다. 그림 (다)는 (나)의 상태에서 B를 C에 접촉시킨 후 막대를 치운 것을 나타낸 것이다. 그림(라)는 그림(다)에서 A, B, C를 모두 떼어놓은 것을 나타낸 것이다.



그림(라)에서 금속구 A, B, C는 각각 어떤 전하로 대전되었는지 서술하시오.

13. 그림은 각각의 저항값이 3Ω , 6Ω , 1Ω , 2Ω 인 저항 A, B, C, D가 18V의 일정한 전압을 유지하는 전원 장치에 연결된 모습을 나타낸 것이다. 다음의 질문에 답하시오.

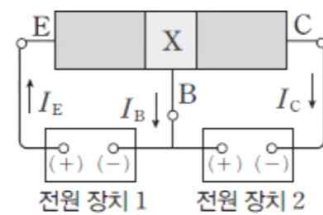


(1) 전원 장치에서 나가는 전류의 크기 I 는?

(2) A에 걸리는 전압 V_A 와 D에 걸리는 전압 V_D 의 비 $V_A : V_D$ 는?

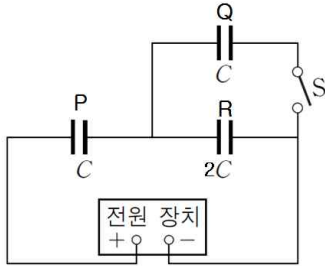
(3) B에서 10초 동안 소비하는 전기에너지는?

14. 그림과 같이 트랜지스터를 전원장치 1, 2에 연결하였더니 이미터(E), 베이스 (B), 컬렉터 (C)에 세기가 각각 I_E , I_B , I_C 인 전류가 화살표 방향으로 흘렀다.



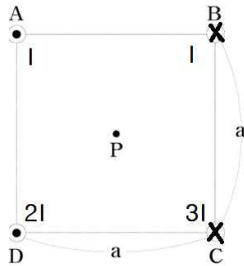
X는 p형과 n형 반도체 중 무엇인지 그 까닭과 함께 서술하시오.

15. 그림과 같이 전기 용량이 C 인 축전기 P와 R 전기 용량이 $2C$ 인 축전기 Q를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S가 열린 상태에서 각각의 축전기가 완전히 충전되었을 때, R에 저장된 에너지는 U 이다.



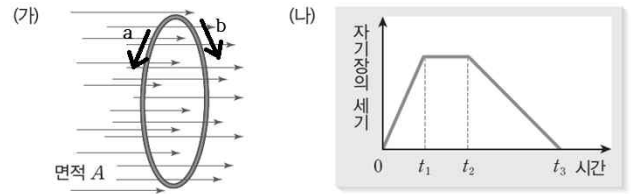
S를 닫은 후 P가 완전히 충전되었을 때, P에 저장된 에너지는 U 의 몇 배인지 구하시오.

16. 그림과 같이 충분하게 긴 4개의 직선 도선이 길이가 a 인 정사각형의 네 모서리에 있다. 도선 A와 D에는 각각 전류 I , $2I$ 가 종이면에서 나오는 방향으로 흐르고, B와 C에는 각각 전류 I , $3I$ 가 종이면으로 들어가는 방향으로 흐른다.



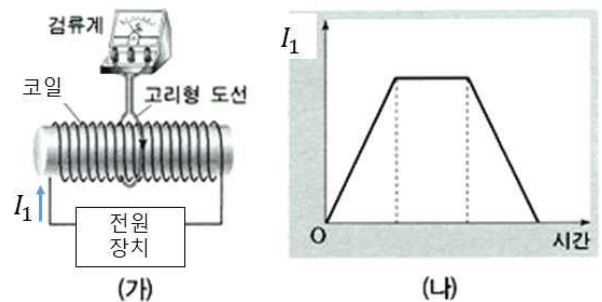
정사각형의 중앙인 점 P에서의 자기장의 세기를 구하시오.

17. 그림 (가)에서 원형 도선을 수직으로 지나가는 자기장의 세기가 그림 (나)와 같이 시간에 따라 변한다.



각 구간 $0 \sim t_1$, $t_1 \sim t_2$, $t_2 \sim t_3$ 에서 유도 전류의 상대적 크기와 흐르는 방향(a, b)을 서술하시오.

18. 그림 (가)와 같이 도선을 여러 번 감아서 코일을 만든 후, 그 둘레에 고리형으로 도선을 1회 감았다. 코일에는 전원 장치를 연결하였으며, 고리형 도선에는 검류계를 연결하였다. 그래프 (나)는 전원 장치의 전압을 변화시킬 때 코일에 흐르는 전류 I_1 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



고리형 도선에 흐르는 유도 전류 I_2 의 시간 t 에 따른 변화를 그림(나)에 그리고, 그 까닭을 쓰시오.(단, 화살표의 방향을 유도 전류의 (+)방향으로 한다.)

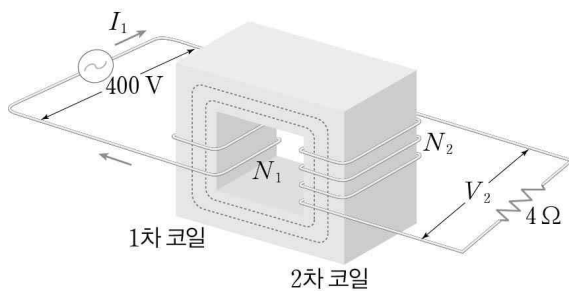
3단계 _ 생활 속 사례에서 추론하여 서술하기

19. 놀이공원에서 자이로드롭이라는 놀이 기구는 높은 위치(약 70m)에서부터 자유 낙하를 경험하게 하는 놀이 기구로서, 바닥에 닿기 전에 브레이크가 작동하여 하강 속도를 안전하게 줄인다. 이



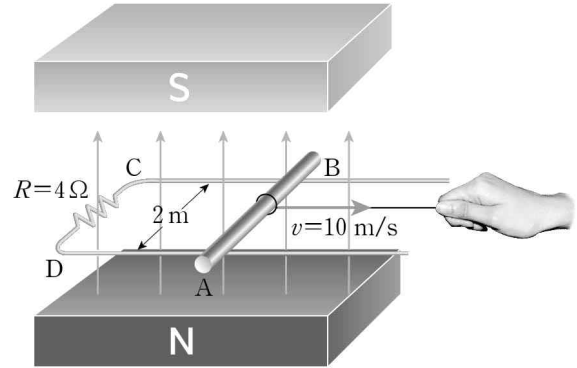
를 위하여 탑승 의자 아래 쪽에 말굽 자석이 붙어 있고, 타워 하단부는 속이 빈 파이프 형태의 금속판으로 설계되어 있다. 이를 바탕으로 자이로드롭에서 브레이크 작동 원리를 서술하시오.

20. 그림은 1차 코일에 공급되는 전압이 400 V이고, 1차 코일과 2차 코일에 도선이 감긴 횟수가 각각 200회, 400회인 변압기를 나타낸 모식도이다. 2차 코일에 연결된 저항의 저항 값은 4 Ω이며, 도선의 저항은 무시가능하다.



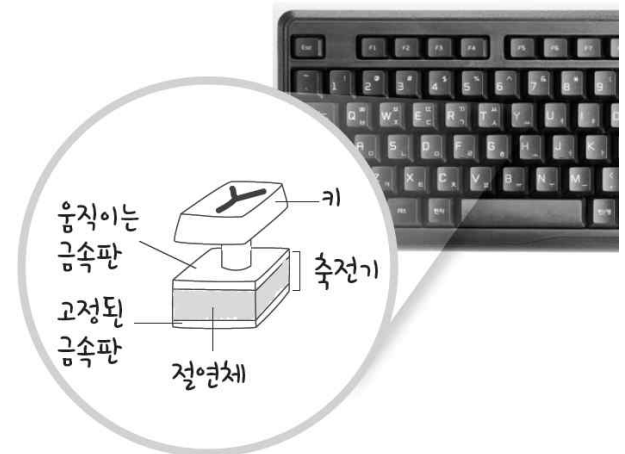
1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 얼마인지 구하시오.

21. 세기가 5T인 균일한 자기장에 수직으로 놓인 ㄷ자형 도선 위에서 2 m 길이의 도체 막대 AB를 그림과 같이 10 m/s의 속력으로 잡아당기고 있다.



저항값이 4 Ω인 저항 R에 흐르는 전류의 방향과 전류의 세기를 구하시오.

22. 그림은 컴퓨터 키보드의 구조를 나타낸 것이다.



손가락으로 키보드의 키를 눌렀을 때 컴퓨터에 글자가 입력되는 원리를 서술하시오.

물 리 학 Ⅱ

3학년 반 번 이름

군 산 여 자 고 등 학 교