

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

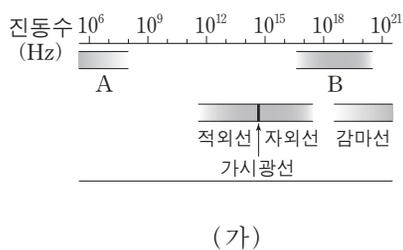
1. 그림은 소리의 신호 변환에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것을, (나)는 어떤 전자기파를 이용해 공항에서 수하물을 검색하는 모습을 나타낸 것이다.



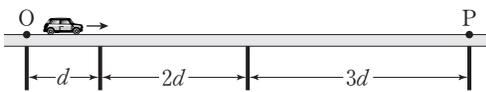
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (나)에서 이용되는 전자기파는 A에 속한다.
 ㄴ. 감마선은 TV 리모컨에 이용된다.
 ㄷ. 진공에서 파장은 B가 적외선보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

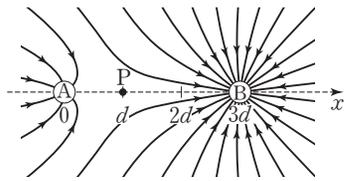
3. 그림과 같이 다리 위에서 자동차가 등가속도 직선 운동을 하고 있다. 자동차가 이웃한 교각 사이의 구간을 지나는데 걸린 시간은 모두 같다.



점 O에서 점 P까지 자동차의 속력을 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

4. 그림은 x 축 상에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A, B는 각각 $x=0$, $x=3d$ 에 있고, x 축 상의 점 P에서 전기장은 0이다.



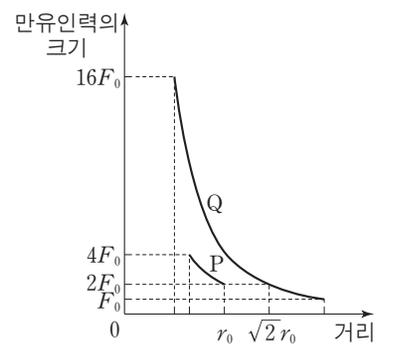
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량은 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 음(-)전하를 $x=2d$ 에 놓았을 때, 이 전하가 A, B에 의해 받는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 각각 m_1 , m_2 인 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. $m_1 : m_2 = 1 : 4$ 이다.
 ㄴ. 행성 중심으로부터 Q 중심까지 거리의 최댓값은 $2r_0$ 이다.
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 기본 입자가 표준 모형의 3가지 기본 상호 작용을 하는지의 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 중성미자, 아래 쿼크, 전자 중 하나이다.

기본 입자	기본 상호 작용	전자기력	약한 상호 작용	(가)
A		○	○	×
B		×	○	×
C		○	○	○

(○: 작용함, ×: 작용 안 함)

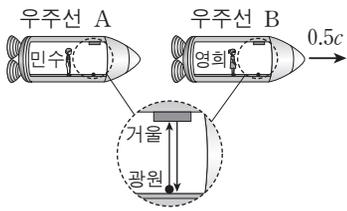
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)의 매개 입자는 W 보손이다.
 ㄴ. 전하량은 A가 C의 3배이다.
 ㄷ. B는 중성미자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

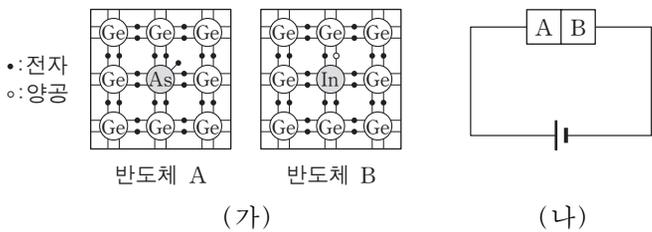
7. 그림과 같이 영희가 탄 우주선 B가 민수가 탄 우주선 A에 대해 일정한 속도 $0.5c$ 로 운동하고 있다. 민수와 영희가 각각 우주선 바닥에 있는 광원에서 동일한 높이의 거울을 향해 운동 방향과 수직으로 빛을 쏘았다. 민수가 측정할 때 A의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은 t_A 이고, 영희가 측정할 때 B의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은 t_B 이다. 확대한 그림은 각각의 우주선 안에서 볼 때의 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. $t_A = t_B$ 이다.
 - ㄴ. 영희가 측정할 때, 민수의 시간은 영희의 시간보다 느리게 간다.
 - ㄷ. 민수가 측정할 때 t_A 동안 떨어진 A와 B 사이의 거리는 영희가 측정할 때 t_B 동안 떨어진 A와 B 사이의 거리보다 짧다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 저마늄(Ge)에 비소(As)를 첨가한 반도체 A와 저마늄(Ge)에 인듐(In)을 첨가한 반도체 B를, (나)는 A와 B를 집합하여 만든 다이오드가 연결된 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
 - ㄴ. B에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
 - ㄷ. (나)의 다이오드에 역방향 전압이 걸린다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

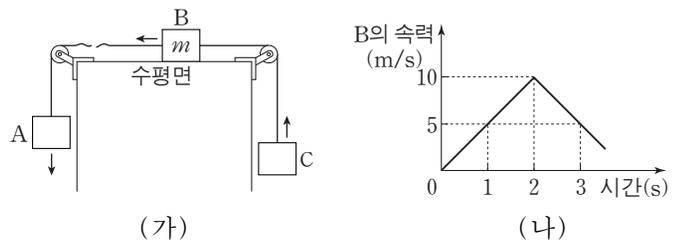
9. 그림은 풍력 발전, 연료 전지, 태양광 발전을 통해 전기를 공급 받고 태양열 에너지, 지열 에너지를 이용하는 친환경 주택을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 풍력 발전에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 연료 전지는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.
- ③ 태양광 발전에서는 수증기로 터빈을 돌려 전기를 생산한다.
- ④ 태양열 에너지는 핵분열 과정을 통해 얻는다.
- ⑤ 지열 에너지는 화석 연료를 연소시켜 얻는다.

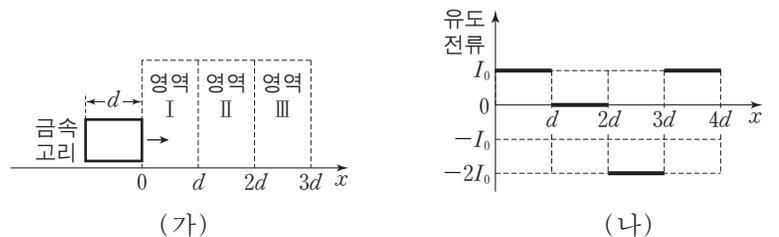
10. 그림 (가)는 0초일 때 정지해 있던 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 등가속도 운동을 하다가 2초일 때 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을, (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다. 질량은 A가 C보다 크고, B의 질량은 m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C의 운동 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.
 - ㄴ. 질량은 A가 C의 4배이다.
 - ㄷ. C의 역학적 에너지는 3초일 때가 2초일 때보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

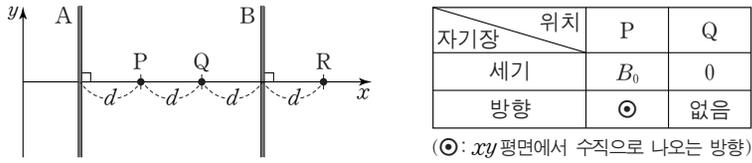
11. 그림 (가)는 사각형 금속 고리가 균일한 자기장 영역 I, II, III을 향해 $+x$ 방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 고리가 등속도로 I, II, III을 완전히 통과할 때까지 고리에 유도되는 전류를 고리의 위치에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는 B 이고, 고리에 시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+)으로 표시한다.



영역 I, II, III의 자기장으로 가장 적절한 것은? (단, \odot 는 종이면에서 수직으로 나오는 방향을, \times 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 의미한다.) [3점]

- ① B (0 to d), B (d to 2d), $2B$ (2d to 3d)
- ② B (0 to d), B (d to 2d), B (2d to 3d)
- ③ B (0 to d), B (d to 2d), $2B$ (2d to 3d)
- ④ B (0 to d), B (d to 2d), B (2d to 3d)
- ⑤ B (0 to d), B (d to 2d), $2B$ (2d to 3d)

12. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가 xy 평면 상에 고정되어 있고, 점 P, Q, R는 x 축 상에 있다. 표는 P, Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

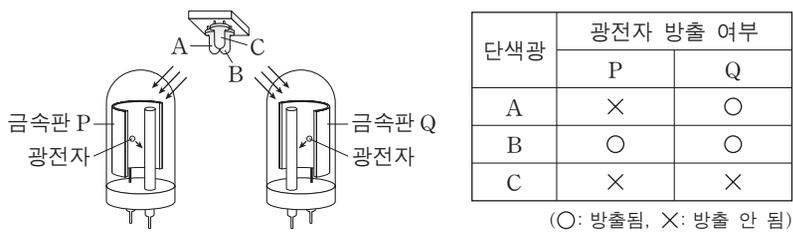


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. A에는 $-y$ 방향으로 전류가 흐른다.
 - ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄷ. R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 두 광전관의 금속판 P, Q에 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 A, B, C를 하나씩 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C를 하나씩 비추었을 때 P, Q에서의 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.

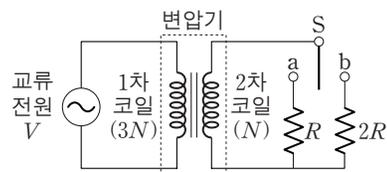


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.
 - ㄴ. A의 세기를 증가시키면 P에서 광전자가 방출된다.
 - ㄷ. 흰 종이 위에 B와 C를 같은 세기로 함께 비추면 노란색으로 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 변압기에 전압이 V 로 일정한 교류 전원, 스위치 S, 저항값이 $R, 2R$ 인 저항이 연결되어 있다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 $3N, N$ 이다.

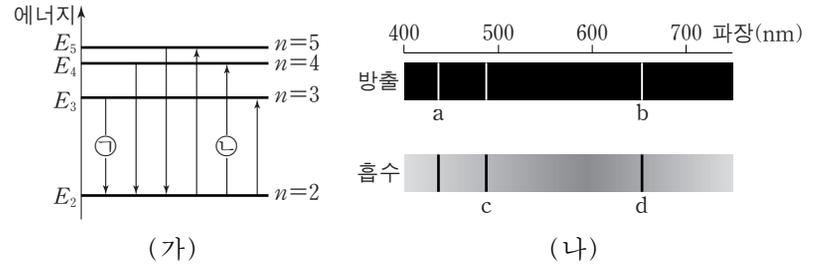


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. S를 a에 연결하였을 때, 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 1차 코일에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.
 - ㄴ. 저항의 소비 전력은 S를 b에 연결하였을 때가 S를 a에 연결하였을 때의 2배이다.
 - ㄷ. 2차 코일에 유도되는 전압은 S를 b에 연결하였을 때와 S를 a에 연결하였을 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 나타나는 방출과 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 스펙트럼선 b는 ㉠에 의해 나타난다.

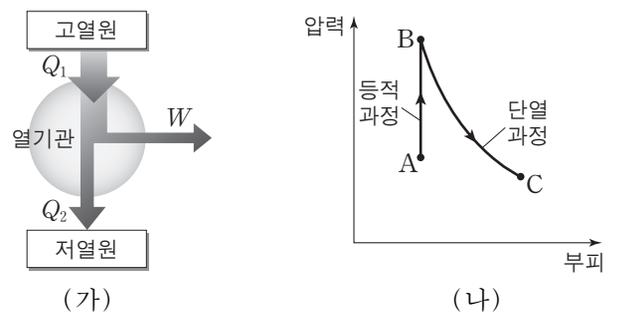


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
 - ㄴ. c는 ㉡에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 - ㄷ. d에서 광자의 진동수는 $\frac{E_5 - E_2}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 열효율이 0.2인 열기관이 고열원에서 Q_1 의 열을 흡수하여 W 의 일을 하고 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관의 작동 과정의 일부에 대한 기체의 상태 변화를 압력과 부피의 그래프로 나타낸 것이다. A→B 과정은 등적 과정이고, B→C 과정은 단열 과정이다.



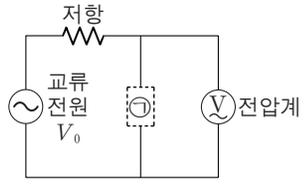
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. $Q_2 = 4W$ 이다.
 - ㄴ. A→B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
 - ㄷ. B→C 과정에서 기체가 한 일은 B→C 과정에서 기체의 내부 에너지의 감소량과 같다.

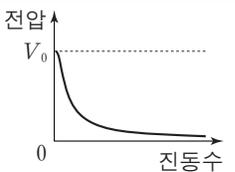
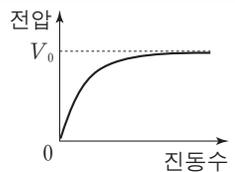
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 진동수에 따른 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 전압이 V_0 로 일정한 교류 전원, 저항, ㉠으로 회로를 구성한다.
 (나) ㉠이 축전기일 때와 코일일 때, 교류 전원의 진동수를 변화시키면서 ㉠ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



[실험 결과]
 ○ A, B는 ㉠이 축전기일 때와 코일일 때의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		B	
전압	V_0	전압	V_0
			
	진동수		진동수

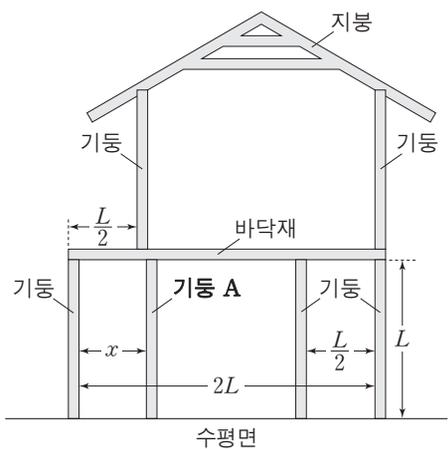
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 ㉠이 축전기일 때의 결과이다.
 ㄴ. A를 얻은 회로에서 ㉠에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.
 ㄷ. B를 얻은 회로에서 저항 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 한 종류의 목재를 이용해 2층 목조 주택 모형을 만들려고 한다. 6개의 기둥의 길이와 질량은 각각 L , m 이고, 바닥재의 길이와 질량은 각각 $2L$, $2m$ 이며, 지붕은 좌우 대칭이다.

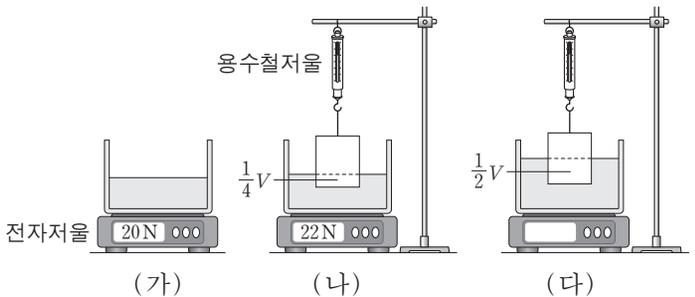


기둥 A만을 움직여 6개의 기둥이 떠받치는 힘을 모두 같게 할 때, 거리 x 는? (단, 목재는 직선이며, 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다. 기둥과 수평면, 기둥과 바닥재는 각각 서로 수직이다.) [3점]

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

19. 다음은 부력에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 빈 수조를 전자저울 위에 올려놓고 영점을 맞춘 후 물 20N을 넣는다.
 (나) 부피가 V 인 물체를 용수철저울에 연결하여 물에 넣고 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.
 (다) (나)의 상태에서 물을 부피 V 만큼 더 넣은 후 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.



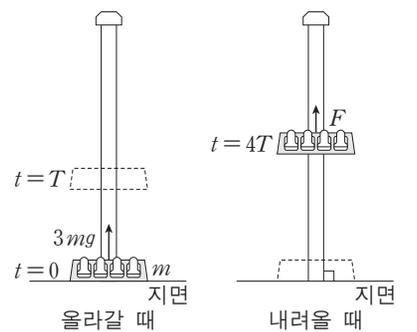
[실험 결과]

	물체의 잠긴 부피	용수철저울 (N)	전자저울 (N)
(나)의 결과	$\frac{1}{4}V$	38	22
(다)의 결과	$\frac{1}{2}V$	36	㉠

㉠은?

- ① 24 ② 26 ③ 28 ④ 30 ⑤ 32

20. 그림과 같이 질량 m 인 놀이기구가 올라갔다 내려온다. 지면에 정지해 있던 놀이기구에 $t=0$ 부터 $t=T$ 까지는 중력과 크기 $3mg$ 의 일정한 힘이 작용하고, $t=T$ 부터 $t=4T$ 까지는 중력만 작용하다가 $t=4T$ 부터 지면에 도달할 때까지는 중력과 크기 F 의 일정한 힘이 작용한다.



지면에 도달할 때, 놀이기구의 속력이 0이 되게 하는 F 는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{12}{11}mg$ ② $\frac{10}{9}mg$ ③ $\frac{8}{7}mg$ ④ $\frac{6}{5}mg$ ⑤ $\frac{4}{3}mg$

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.