

응답하라, 나의 꿈!

431프로젝트

고3 2018년 09월 물리1
최고난도 및 유형

이지오답핏

www.i-ez.net | 02-571-8170

응답하라, 나의 수능 - 나를 알아주는 최적의 학습 시스템

■ 문항별 분석

번호	대분류	중분류	소분류	배점	정답률
01	정보와 통신	소리와 빛	빛	2	93%
02	시공간과 우주	시간,공간,운동	운동 법칙과 운동량	3	74%
03	에너지	힘과 에너지의 이용	열역학 법칙	2	77%
04	시공간과 우주	시간,공간,운동	운동 법칙과 운동량	2	91%
05	시공간과 우주	시공간의 이해	만유인력의 발견	3	63%
06	시공간과 우주	시공간의 이해	특수 상대성 이론	3	52%
07	시공간과 우주	시공간의 이해	우주론과 기본 상호 작용	2	69%
08	물질과 전자기장	전자기장	전기장	2	71%
09	물질과 전자기장	전자기장	자기장	3	50%
10	물질과 전자기장	전자기장	자기장	3	71%
11	물질과 전자기장	물질의 구조와 성질	원자의 구조와 에너지 준위	3	67%
12	물질과 전자기장	물질의 구조와 성질	반도체	2	57%
13	정보와 통신	소리와 빛	소리	3	86%
14	정보와 통신	소리와 빛	빛	2	85%
15	에너지	에너지의 발생	전기 에너지의 생산과 수송	3	64%
16	물질과 전자기장	물질의 구조와 성질	반도체	2	69%
17	정보와 통신	정보의 전달과 저장	정보의 전달	2	65%
18	시공간과 우주	시간,공간,운동	일과 역학적 에너지	3	48%
19	에너지	힘과 에너지의 이용	유체의 법칙	2	31%
20	에너지	힘과 에너지의 이용	돌림힘과 역학적 평형	3	36%

킬/러/문/항/

고3 2018년 09월 평가원 물리1 6번

이게 바로 핵심이야!

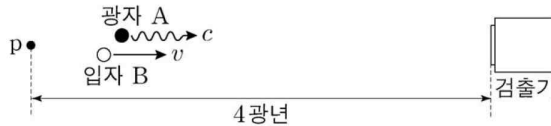
왜 틀렸지?

이것만은 기억하자!

문제

§ 세부단원정보 : 시공간과 우주 | 시공간의 이해 | 특수 상대성 이론

001 그림과 같이 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 관측할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 4광년 떨어진 점 p를 동시에 지나 A는 속력 c 로, B는 속력 v 로 검출기를 향해 각각 등속도 운동하며, A는 B보다 1년 먼저 검출기에 도달한다.



B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 관측하는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

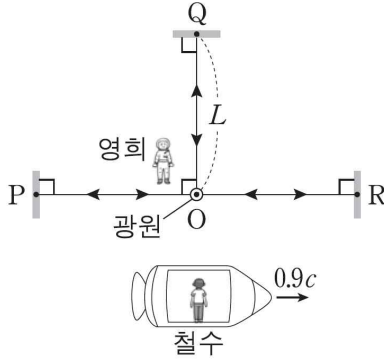
- <보 기>
- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 4광년이다.
 - ㄴ. p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5년이다.
 - ㄷ. 검출기의 속력은 $0.8c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유사문제

§ 출전 : 고3 2016년 09월 평가원 물리1 7번

002 그림과 같이 점 O에는 광원이, 점 P, Q, R에는 거울이 있다. 광원과 거울에 대해 정지해 있는 영희가 측정한 O에서 각 거울까지의 거리는 L로 같다. 철수는 영희에 대해 일정한 속도 $0.9c$ 로 P, O, R를 잇는 직선과 나란하게 운동하는 우주선에 타고 있다.



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

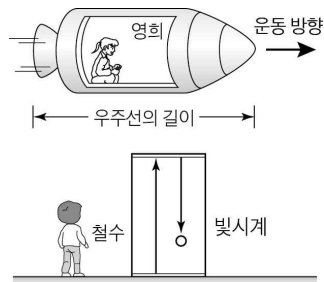
<보 기>

ㄱ. P와 R 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리의 2 배이다.
 ㄴ. O에서 P와 R를 향해 동시에 출발한 빛은 P보다 R에 먼저 도착한다.
 ㄷ. O와 Q 사이를 빛이 한 번 왕복하는 데 걸린 시간은 $\frac{2L}{c}$ 이다.

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

§ 출전 : 고2 2015년 09월 학력평가 물리1 8번

003 그림은 지면에 정지해 있는 빛 시계와 철수, 우주선에 대해 광속에 가까운 일정한 속도로 운동하는 우주선과 우주선 안의 영희를 나타낸 것이다. 표는 철수와 영희가 측정한 물리량들을 나타낸 것이다.



	철수의 측정값	영희의 측정값
우주선의 길이	l	l'
빛 시계의 빛이 왕복하는 동안 걸린 시간	t	t'
빛 시계의 빛이 왕복하는 동안 이동한 거리	d	d'

측정값의 대소 관계로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $l < l'$ ㄴ. $t < t'$ ㄷ. $d < d'$

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

킬/러/문/항/

고3 2018년 09월 평가원 물리1 9번

이게 바로 핵심이야!

왜 틀렸지?

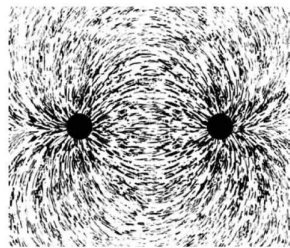
이것만은 기억하자!

문제

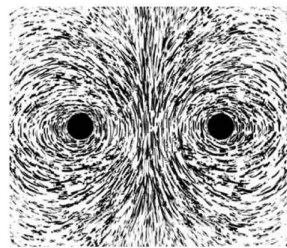
§ 세부단원정보 : 물질과 전자기장 | 전자기장 | 자기장

004 표는 전기장과 자기장을 관찰하기 위한 실험을 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 실험 I 과 II의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	실험 과정
I	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오일이 담긴 페트리 접시에 잘게 자른 머리카락을 넣고 두 전극의 끝을 담가 고정시킨다. ○ 두 전극에 고전압 전원 장치를 연결하고 머리카락이 배열된 모습을 관찰한다.
II	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수평으로 고정시킨 종이판의 두 구멍에 두 직선 도선을 수직으로 통과시킨 후 판 위에 철가루를 뿌린다. ○ 두 직선 도선에 같은 세기의 직류 전류를 흐르게 하고 철가루가 배열된 모습을 관찰한다.



(가)



(나)

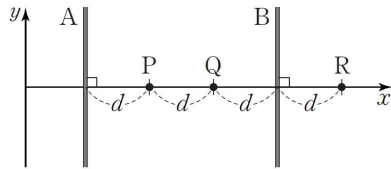
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>	
ㄱ. I 은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.	
ㄴ. (가)는 II의 결과이다.	
ㄷ. II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.	

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

§ 출전 : 고3 2016년 수능 물리1 12번

005 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.



자기장	위치	P	Q
세기		B_0	0
방향		\odot	없음

(\odot : xy 평면에서 수직으로 나오는 방향)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A에는 $-y$ 방향으로 전류가 흐른다.

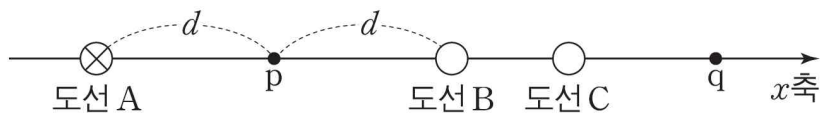
ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

ㄷ. R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

§ 출전 : 고3 2016년 09월 평가원 물리1 9번

006 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 점 p에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이고, 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p와 q는 x 축 상에 있다.



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

< 보 기 >

ㄱ. 전류의 세기는 A와 B가 같다.

ㄴ. 전류의 방향은 B와 C가 같다.

ㄷ. A와 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p와 q에서 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

킬/러/문/항/

고3 2018년 09월 평가원 물리1 18번

이게 바로 핵심이야!

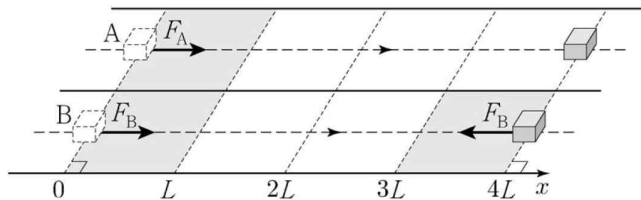
왜 틀렸지?

이것만은 기억하자!

문제

§ 세부단원정보 : 시공간과 우주 | 시간,공간,운동 | 일과 역학적 에너지

007 그림은 $x = 0$ 에서 정지해 있던 물체 A, B가 x 축과 나란한 직선 경로를 따라 운동을 한 모습을, 표는 구간에 따라 A, B에 작용한 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, $x = 0$ 에서 $x = 4L$ 까지 운동하는데 걸린 시간은 같다. F_A 와 F_B 는 각각 크기가 일정하고, x 축과 나란한 방향이다.



구간	$0 \leq x \leq L$	$L < x < 3L$	$3L \leq x \leq 4L$
B	F_A , 오른쪽	0	0
A	F_B , 오른쪽	0	F_B , 왼쪽

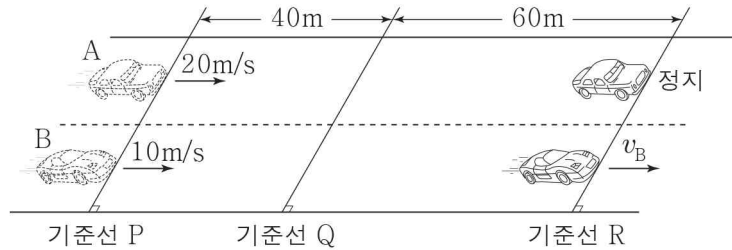
$0 \leq x \leq L$ 에서 A, B가 받은 일을 각각 W_A , W_B 라고 할 때, $\frac{W_A}{W_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{16}{25}$
- ② $\frac{25}{36}$
- ③ $\frac{36}{49}$
- ④ $\frac{49}{64}$
- ⑤ $\frac{64}{81}$

유사문제

§ 출전 : 고2 2017년 11월 학력평가 물리1 20번

008 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 기준선 P를 동시에 통과한 후, 도로와 나란하게 운동하여 기준선 R에 동시에 도달한다. A는 P에서 기준선 Q까지 20m/s의 속력으로 등속도 운동을 한 후, Q에서 R까지 가속도의 크기가 a_A 인 등가속도 운동을 한다. B는 P에서 Q까지 10m/s의 속력으로 등속도 운동을 한 후, Q에서 R까지 가속도의 크기가 a_B 인 등가속도 운동을 한다. R에 도달하는 순간 A는 정지하고, B의 속력은 v_B 이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각 40m, 60m이다.



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

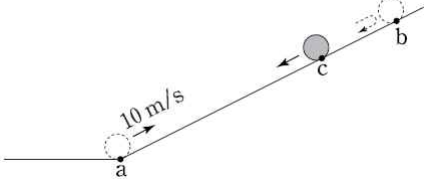
— < 보 기 > —

ㄱ. A가 Q를 통과한 순간부터 2초 후에 B가 Q를 통과한다. ㄴ. v_B 는 20m/s이다. ㄷ. $a_A : a_B = 4 : 3$ 이다.
--

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

§ 출전 : 고3 2014년 09월 평가원 물리1 19번

009 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 b를 거쳐 c에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이고, a에서 물체의 속력은 10 m/s이며, c에서 물체의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 운동 에너지의 3배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 공기저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. c에서 물체의 속력은 5 m/s이다. ㄴ. b에서 물체의 가속도 크기는 5 m/s ² 이다. ㄷ. a와 c 사이의 거리는 7 m이다.
--

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

킬/러/문/항/

고3 2018년 09월 평가원 물리1 19번

이게 바로 핵심이야!

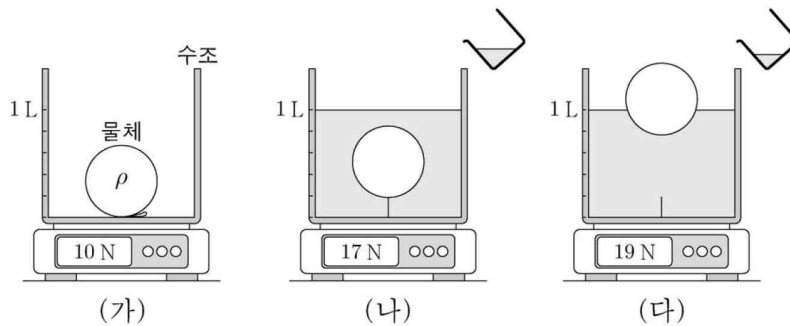
왜 틀렸지?

이것만은 기억하자!

문제

§ 세부단원정보 : 에너지 | 힘과 에너지의 이용 | 유체의 법칙

010 그림 (가)는 수조 안에 밀도가 ρ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, 수조와 물체의 무게는 10N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 1L 눈금까지 물을 부어 물체가 완전히 잠겨 있을 때의 무게가 17N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 실이 끊어져 물체가 떠오른 후 물을 더 부어 1L 눈금까지 채웠을 때의 무게가 19N인 것을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 상태에 있다.

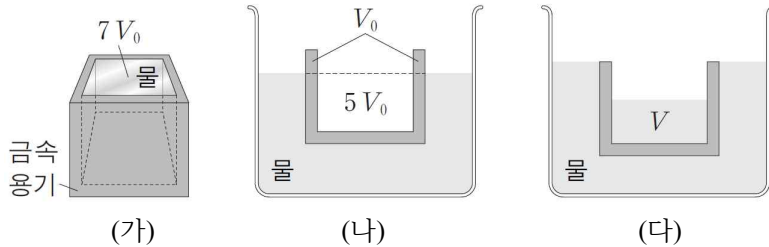


ρ 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물의 밀도는 1kg/L 이며, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ① $\frac{6}{25}\text{kg/L}$
- ② $\frac{4}{15}\text{kg/L}$
- ③ $\frac{3}{10}\text{kg/L}$
- ④ $\frac{1}{3}\text{kg/L}$
- ⑤ $\frac{5}{12}\text{kg/L}$

§ 출전 : 고3 2015년 09월 평가원 물리1 19번

011 그림 (가)는 밀도가 균일한 금속 용기에 물을 가득 담은 모습을 나타낸 것이다. 이때 물의 부피는 $7V_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 빈 용기가 물에 떠서 정지해 있는 모습의 단면을 나타낸 것이다. 이때 수면의 연장선 위 금속 부분의 부피는 V_0 이고, 수면의 연장선 아래 빈 공간의 부피는 $5V_0$ 이다. 그림 (다)는 (나)에서 용기의 윗면이 수조의 수면과 일치할 때까지 부피 V 의 물을 용기에 서서히 채워 용기가 정지한 모습의 단면을 나타낸 것이다.

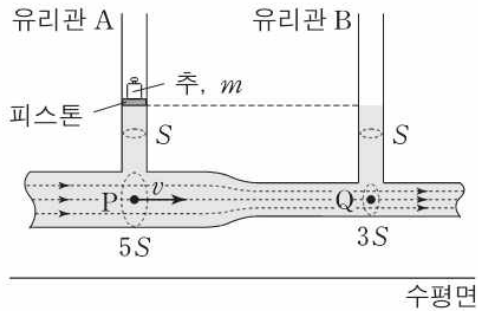


V 는? [3점]

- ① $2V_0$
- ② $\frac{5}{2}V_0$
- ③ $3V_0$
- ④ $\frac{7}{2}V_0$
- ⑤ $4V_0$

§ 출전 : 고3 2016년 06월 평가원 물리1 19번

012 그림과 같이 단면적이 변하는 수평인 관에 밀도가 ρ 인 액체가 점 P에서 속력 v 로 흐를 때 유리관 A, B의 액체 표면의 높이는 같다. 이때 A에는 질량이 m 인 추가 피스톤 위에 놓여 있다. A, B의 단면적은 S 로 같고, 점 P와 점 Q에서 관의 단면적은 각각 $5S$, $3S$ 이며, P와 Q의 높이는 같다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ① $\sqrt{\frac{5mg}{2\rho S}}$
- ② $\sqrt{\frac{5mg}{3\rho S}}$
- ③ $\sqrt{\frac{25mg}{16\rho S}}$
- ④ $\sqrt{\frac{9mg}{8\rho S}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{16mg}{25\rho S}}$

킬/러/문/항/

고3 2018년 09월 평가원 물리1 20번

이게 바로 핵심이야!

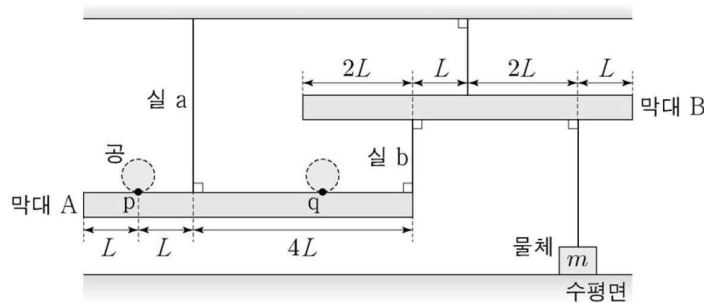
왜 틀렸지?

이것만은 기억하자!

문제

§ 세부단원정보 : 에너지 | 힘과 에너지의 이용 | 돌림힘과 역학적 평형

013 그림과 같이 길이가 $6L$ 인 막대 A, B가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 질량 m 인 물체는 B와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. A, B가 수평으로 평형을 유지하며 공을 A에 올려 놓을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점은 각각 점 p와 점 q이다. 공이 p에 있을 때, 실 a가 A를 당기는 힘의 크기는 $4mg$ 이다.



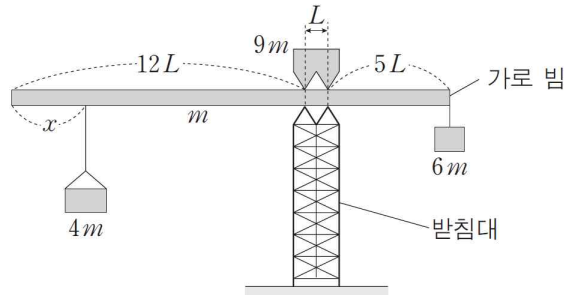
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 실 a, b가 A를 당기는 힘의 합은 공이 p에 있을 때와 q에 있을 때가 같다.
 - ㄴ. A의 질량은 $2m$ 이다.
 - ㄷ. p와 q 사이의 거리는 $4L$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

§ 출전 : 고3 2015년 수능 물리1 20번

014 그림은 받침대 위에 놓인 가로 빔이 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 받침점 사이의 간격은 L 이고, 빔의 길이는 $18L$, 빔의 질량은 m 이다. 빔의 왼쪽 끝에서부터 길이 x 만큼 떨어진 지점에 매달린 물체, 빔 위에 놓인 물체, 빔의 오른쪽 끝에 매달린 물체의 질량은 각각 $4m$, $9m$, $6m$ 이다.

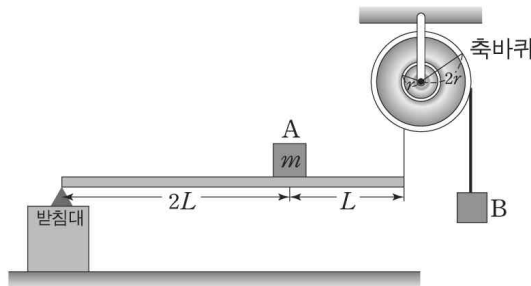


평형이 유지되는 x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 빔의 밀도는 균일하며 빔의 두께와 폭은 무시한다. 빔 위에 놓인 물체는 좌우 대칭이고, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ① $4L$ ② $5L$ ③ $6L$ ④ $7L$ ⑤ $8L$

§ 출전 : 고3 2016년 수능리허설 물리1 01회 19번

015 그림은 길이가 $3L$ 이고 질량을 무시할 수 있는 막대의 오른쪽 끝이 축바퀴의 작은 바퀴와 실로 연결되어 수평을 이루고 있는 모습을 나타낸 것이다. 막대의 왼쪽 끝을 받치고 있는 받침대로부터 $2L$ 만큼 떨어진 곳에 질량이 m 인 물체 A가 막대 위에 올려져 있고, 축바퀴의 큰 바퀴에는 물체 B가 매달려 있다. 축바퀴의 작은 바퀴와 큰 바퀴의 반지름은 각각 r , $2r$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 축바퀴의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 막대에 연결된 실이 막대에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{1}{4}mg$ 이다.

ㄴ. 받침대가 막대를 받치는 힘의 크기는 $\frac{1}{3}mg$ 이다.

ㄷ. B의 질량은 $\frac{1}{5}m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

NOTEPLY™

정답과 해설

응답하라. 나의 수능 - 나를 알아주는 최적의 학습 시스템

www.noteply.co.kr

1 정답 ②

특수 상대성 이론

정지한 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리 4광년은 고유 거리이고, A, B가 p에서 검출기에 도달하는데 걸린 시간(각각 4년, 5년)은 늘어난 시간이다.

[정답맞히기] c. 정지한 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리는 $4c = 5v$ 이므로 $v = 0.8c$ 이다.

[오답피하기] ㄱ. B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 측정한 p와 검출기 사이의 거리는 짧아진 거리이므로 4광년보다 짧다.

ㄴ. B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 측정한 p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달하는 데까지 걸리는 시간은 고유 시간이므로 5년보다 짧다.

2 [정답] ②

특수 상대성 이론

[정답맞히기] ㄴ. 철수가 측정할 때, 빛이 P로 이동하는 동안 P는 광원으로부터 멀어지는 방향으로 이동하고, 빛이 R로 이동하는 동안 R는 광원과 가까워지는 방향으로 이동한다. 따라서 P로 출발한 빛이 이동하는 거리는 R로 출발한 빛이 이동하는 거리보다 크므로 철수는 P보다 R에 빛이 먼저 도착하는 것으로 측정한다.

[오답피하기] ㄱ. 우주선과 나란한 방향으로만 길이 수축이 일어나므로 O와 R 사이의 거리는 L 이고, P와 R 사이의 거리는 길이 수축이 일어나서 $2L$ 보다 짧아지므로 P와 R 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리의 2배가 아니다. c. 영희가 측정할 때 빛은 O에서 Q를 수직으로 왕복하여 빛의 이동 거리가 $2L$ 이지만 철수가 측정할 때 Q가 철수의 반대 방향으로 이동하고 빛이 대각선으로 진행하며 왕복하는 것으로 측정하여 빛의 이동 거리가 $2L$ 보다 크기 때문에 걸린 시간은 $\frac{2L}{c}$ 보다 크다.

3 [정답] ⑤

특수상대성 이론 이해하기

ㄱ. 우주선에 대해 정지한 관측자는 영희이므로 영희가 측정한 우주선의 길이가 고유 길이이다. 따라서 철수가 측정하면 길이 수축이 일어나므로 $l' < l$ 이다.

ㄴ. 빛 시계에 대해 정지한 관측자는 철수이므로 철수가 측정한 시간이 고유 시간이다. 따라서 영희가 측정하면 시간 팽창(지연)이 일어나므로 $t' > t$ 이다.

c. 철수가 관찰할 때는 빛이 연직 방향으로 이동하고, 영희가 관찰할 때는 비스듬히 이동한다. 따라서 $d' > d$ 이다.

4 정답 ①

전기장과 자기장

[정답맞히기] ㄱ. 오일이 담긴 페트리 접시에 넣은 잘게 자른 머리카락은 두 전극에 의해 정전기가 유도되어 두

전극에 의한 전기장의 모양으로 배열된다. 따라서 I 은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.

[오답피하기] ㄴ. (가)는 두 전극 또는 두 직선 도선 주변에 원형 모양의 배열이 없고 양쪽이 연결되어 있는 모양이므로 I 에 의한 전기장의 모양이다.

c. (나)는 II에 의한 자기장의 모양으로 두 도선 사이에서 자기 선속의 밀도가 크므로 두 도선에 의한 자기장의 방향이 같다. 따라서 II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대 방향이다.

5 정답 ⑤

전류에 의한 자기장

A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장이 0인 지점이 A와 B 사이에 있으므로 A와 B에 흐르는 전류의 방향은 같고, 자기장이 0인 지점이 B에 가까이 있으므로 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

[정답맞히기] ㄱ. P에서의 자기장의 방향은 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향과 같고, 자기장의 방향이 겹겹 평면에서 수직으로 나오는 방향이므로 A에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.

ㄴ. Q에서 자기장이 0이므로 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

c. R에서 A와 B에 의한 자기장의 방향이 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향으로 같으므로 R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

6 [정답] ①

전류에 의한 자기장

[정답맞히기] ㄱ. p는 A와 B 사이에 있으며 A와 B로부터 거리가 같은 지점이므로 p에서 자기장이 0이 되기 위해서는 A와 B에 흐르는 전류의 세기와 방향이 같아야 한다.

[오답피하기] ㄴ. B는 A와 전류의 방향이 같아야 하므로 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. q에서 A, B에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향이므로 q에서 A, B, C에 의한 자기장이 0이 되기 위해서 C에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이어야 한다. 따라서 전류의 방향은 B와 C가 반대 방향이다. c. p에서 A에 의한 자기장의 방향과 C에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향으로 같다. q에서 A, B, C에 의한 자기장이 0이므로 A와 C에 의한 자기장의 방향은 C에 의한 자기장의 방향과 같은 $-y$ 방향이다. 따라서 p와 q에서 A와 C에 의한 자기장의 방향은 반대 방향이다.

7 정답 ②

일과 가속도

[정답맞히기] A와 B가 $x=0$ 에서 정지해 있다가 $x=4L$

까지 운동하는 데 걸린 시간이 같으므로 물체가 이동한 거리와 시간을 고려하여 A, B의 시간에 따른 속도 그래프를 그리면 아래와 같으므로 $\frac{5}{2}t_1 = 3t_2$ 에서 $t_1 = \frac{6}{5}t_2 \dots$

①이다. A가 0~ t_1 동안 이동한 거리 $L = \frac{v_A}{2} \times t_1$, B가 0~

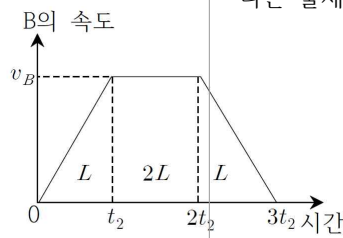
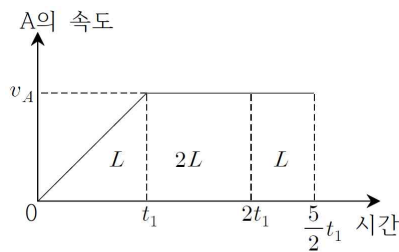
t_2 동안 이동한 거리 $L = \frac{v_B}{2} \times t_2$ 이므로 $v_A t_1 = v_B t_2 \dots$ ②이

다. $W_A = F_A L$, $W_B = F_B L$ 이고 A와 B의 질량이 같으므로 $\frac{W_A}{W_B} = \frac{F_A}{F_B} = \frac{a_A}{a_B}$ (단, a_A , a_B 는 각각 A와 B의 가속도

의 크기)이다. $a_A = \frac{v_A}{t_1}$, $a_B = \frac{v_B}{t_2}$ 이므로

$\frac{W_A}{W_B} = \frac{a_A}{a_B} = \frac{v_A t_2}{v_B t_1} \dots$ ③이 되고, 식 ①, ②, ③에 의해

$$\frac{W_A}{W_B} = \frac{25}{36} \text{이다.}$$



8 [정답] ⑤

[출제의도] 등가속도 직선 운동 자료 분석 및 해석하기
 ㄱ. P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 A는 2초, B는 4초이다. ㄴ. Q에서 R까지 A의 평균 속력은 10m/s이므로 A가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 6초이다. 따라서 B가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 4초이다. Q에서 R까지 B의 평균 속력은 $\frac{10+v_B}{2} =$

$\frac{60(m)}{4(s)}$ 이므로 $v_B = 20m/s$ 이다. ㄷ. 가속도의 크기는

$\frac{\text{속도 변화량의 크기}}{\text{시간}}$ 이므로 $a_A = \frac{20}{6} m/s^2$, $a_B = \frac{10}{4} m/s^2$ 이

다. 따라서 $a_A : a_B = 4 : 3$ 이다.

9 [정답] ③

등가속도 직선 운동

[정답맞이기] ㄱ. a에서 물체의 운동에너지

$E_k = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 = 50J$ 이다. c에서 중력에 의한 퍼텐셜

에너지는 운동에너지의 3배이므로 역학적 에너지 보존

법칙을 적용하면 $E_{pc} + E_{kc} = 4E_{ka} = \frac{1}{2} \times 1 \times v_c^2 = 50J$ 이므로

c에서의 속력 $v_c = 5m/s$ 이다. ㄴ. 등가속도 직선 운동

이므로 $v = v_0 + at$ 을 적용하면 $-5 = 10 - 3a$ 에서 $a = -5m/s^2$

이므로 가속도의 크기는 $5m/s^2$ 이다.

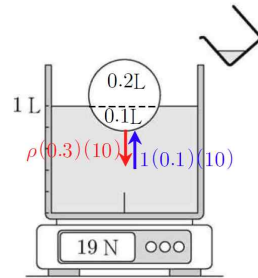
[오답피하기] ㄷ. 등가속도 직선 운동 공식 $v^2 - v_0^2 = 2as$

을 적용하면 a와 c사이의 거리 $s = \frac{25 - 100}{-10} = 7.5m$ 이다.

10 정답 ④

부력

[정답맞이기] (가)에서 물체의 부피를 V, 중력 가속도를 $g = 10m/s^2$ 이라고 하면, '수조의 무게 + 물체의 무게 (ρVg)'는 10N이다. (나)에서 '수조의 무게 + 물체의 무게 + 물의 무게'가 17N이므로 물의 무게는 $\rho_{\text{물}} V_{\text{물}} g = 1(kg/L) \times (1L - V) \times 10(m/s^2) = 7N$ 에서 $V = 0.3(L)$ 이다. (다)에서 '수조의 무게 + 물체의 무게 + 물의 무게 + 더 부은 물의 무게'가 19N이므로 더 부은 물의 무게는 2N이고 부피는 0.2(L)이며 이 부피는 물 밖으로 나온 물체의 부피와 같다.



물속에 잠긴 물체의 부피가 0.1L이고, 물체의 무게는 부력과 같다. 따라서

$\rho \times 0.3(L) \times 10(m/s^2) = 1(kg/L) \times 0.1(L) \times 10(m/s^2)$ 에

서 $\rho = \frac{1}{3}(kg/L)$ 이다.

11 정답 ③

부력

[정답맞이기] (가)에서 용기 안에 가득 담은 물의 부피가 $7V_0$ 이므로 (나)에서 수면의 연장선 위 금속 부분의 부피

와 수면의 연장선 위 금속 용기 내부의 부피의 합은 $3V_0$ 이다. (나)와 (다)에서 부력의 차이는 (다)의 용기 안

에 들어있는 물의 무게와 같으므로 물의 밀도를 ρ , 중력

가속도를 g 라 하면 $\rho 3V_0 g = \rho Vg$ 에서 $V = 3V_0$ 이다.

12 [정답] ④

Q점에서 속력을 V라 하면 $5S \cdot v = 3S \cdot V$ 에서

$V = \frac{5}{3}v$ 이다.

$$P_P - P_Q = \frac{1}{2} \rho \left(\left(\frac{5}{3}v \right)^2 - v^2 \right) = \frac{8}{9} \rho v^2 \dots \dots \text{①}$$

$$P_P - \rho gh - \frac{mg}{S} = P_Q - \rho gh$$

$$\rightarrow P_P - P_Q = \frac{mg}{S} \quad \dots\dots ②$$

①, ②식을 정리하면 $\frac{8}{9}\rho v^2 = \frac{mg}{S}$ 에서

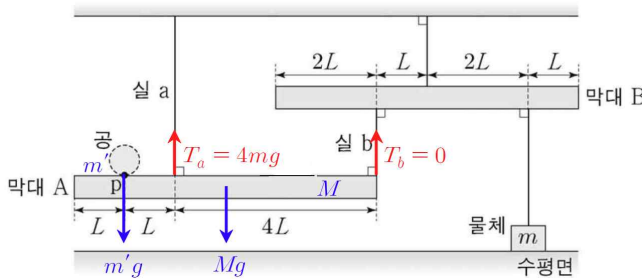
$$v = \sqrt{\frac{9mg}{8\rho S}} \text{이다.}$$

13 정답 ⑤

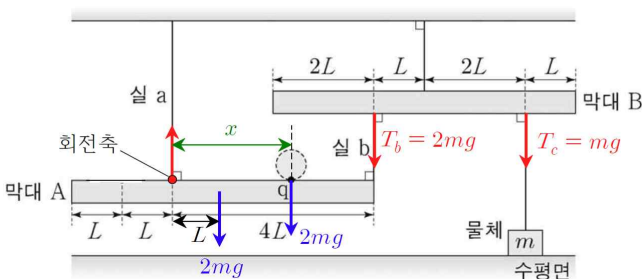
돌림힘의 평형

[정답맞히기] ㄱ. 실 a, b가 당기는 힘의 합은 공의 무게와 막대 A의 무게의 합과 같으므로 공의 위치에 관계없이 실 a, b가 당기는 힘의 합은 항상 같다.

ㄴ. 공의 질량을 m' , A의 질량을 M 이라고 하면, 공이 p에 있을 때 돌림힘의 평형에서 $m'g \times L = Mg \times L$ 이므로 $m' = M$ 이고, 힘의 평형에서 $4mg = (m' + M)g$ 이다. 따라서 두 식을 연립하면 $m' = M = 2m$ 이다.



ㄷ. A에 올려놓은 공이 가장 오른쪽 지점에 있을 때는 A가 오른쪽으로 기울어지는 순간이고, A가 오른쪽으로 기울어지는 순간 B는 왼쪽으로 기울어지면서 B의 오른쪽에 매달린 질량 m 인 물체가 수평면에서 분리되는 순간이다. B에 매달린 물체가 수평면에서 분리되는 순간 B와 물체를 연결한 실이 B를 당기는 힘의 크기 $T_c = mg$ 이므로 B에 돌림힘의 평형을 적용하면 $mg \times 2L = T_b \times L$ 에서 $T_b = 2mg$ 가 된다. 실 b가 A를 당기는 힘의 크기가 $2mg$, 실 a에서 q까지의 거리를 x 라 하고 A에 돌림힘의 평형을 적용하면, $2mg \times L + 2mg \times x = 2mg \times 4L$ 에서 $x = 3L$ 이다. 따라서 p와 q 사이의 거리는 $L + 3L = 4L$ 이다.



14 정답 ②

돌림힘의 평형

[정답맞히기] 받침점 A, B가 가로 빔을 떠받치는 힘을 각각 f_A, f_B 라 하고, 중력 가속도를 g 라 하면 돌림힘의

평형에 의해 다음 식이 성립한다.

① x 가 최대일 때(x_{\max})

B를 회전축으로 하고 돌림힘의 평형을 적용하면 $f_A = 0$ 이므로

$$4mg \cdot (13L - x_{\max}) + mg \cdot (13L - 9L) + 9mg \cdot 0.5L = 6mg \cdot 5L$$

$$x_{\max} = \frac{30.5L}{4} \text{이다.}$$

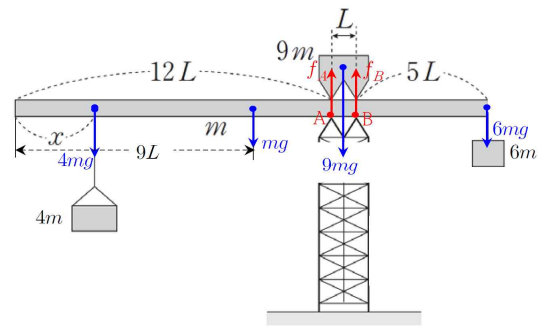
② x 가 최소일 때(x_{\min})

A를 회전축으로 하고 돌림힘의 평형을 적용하면 $f_B = 0$ 이므로

$$4mg \cdot (12L - x_{\min}) + mg \cdot (12L - 9L) = 9mg \cdot 0.5L + 6mg \cdot 6L$$

$$\text{에서 } x_{\min} = \frac{10.5L}{4} \text{이다.}$$

따라서 평형이 유지되는 x 의 최댓값과 최솟값의 차 $x_{\max} - x_{\min} = 5L$ 이다.



15 정답: ②

착안점: 막대와 축바퀴에서의 힘의 평형에 관하여 묻고 있다.

해설: ㄱ. 축바퀴의 18 작은 바퀴에 연결된 줄이 막대를 당기는 힘의 크기를 T 라 할 때, 받침대를 회전축으로 돌림힘의 평형을 적용하면 $mg(2L) - T(3L) = 0$ 에서 $T = \frac{2}{3}mg$ 이다.

ㄴ. 막대가 평형 상태를 유지하며 정지해있으므로 막대에 작용하는 합력은 0이다. 받침대가 막대를 받치는 힘의 크기를 F 라 하면, $F + T = mg$ 에서 $F = \frac{1}{3}mg$ 이다.

ㄷ. B의 질량을 M 이라 하면, 축바퀴는 회전하지 않으므로 $Tr = Mg(2r)$ 이다. 따라서 $M = \frac{1}{3}m$ 이다.

핵심개념: 평형 상태 : 물체의 운동 상태가 변하지 않는 안정한 상태로, 힘의 평형과 돌림힘의 평형이 모두 이루어져야 한다.