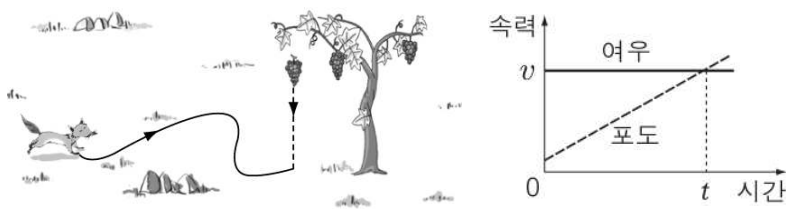
2009학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

제 4 교시 | 성명 | | 수험번호 | | | | | | 3 | | | | | 1

◦ 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
◦ 자신이 선택한 과목의 순서대로 문제를 풀어야 합니다.
◦ 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
◦ 답안지에 성명, 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
◦ 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 포도가 나무에서 연직 아래로 떨어지는 경로와 여우가 포도를 향해 이동하는 경로를 각각 0초에서 t까지 나타낸 것이고, 그래프는 포도와 여우의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초에서 t까지, 포도와 여우의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

〈 보 기 〉
ㄱ. 여우의 이동거리는 포도가 떨어진 거리보다 크다.
ㄴ. 여우는 등속도 운동을 한다.
ㄷ. 포도는 등가속도 운동을 한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

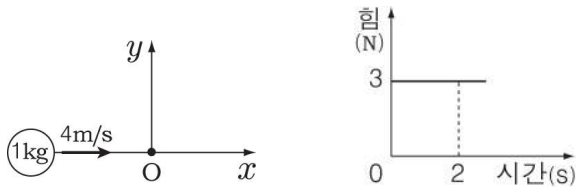
2. 다음은 수평면에서 운동하는 버스와 승용차의 운동을 설명한 것이다.

◦ 버스는 1초부터 3초까지 서쪽으로 3m/s의 일정한 속력으로 운동한다.
◦ 승용차는 1초부터 3초까지 북쪽으로 등가속도 직선 운동한다.
◦ 1초일 때, 승용차의 속력은 북쪽으로 1m/s이다.
◦ 2초일 때, 버스에 대한 승용차의 속도 크기는 5m/s이다.

2초일 때, 승용차의 가속도 크기는?

① $1\,m/s^2$ ② $2\,m/s^2$ ③ $3\,m/s^2$ ④ $4\,m/s^2$ ⑤ $5\,m/s^2$

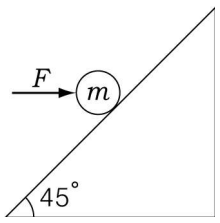
3. 그림은 마찰이 없는 xy 수평면에서 질량 1kg인 물체가 $+x$방향의 일정한 속력 4m/s로 운동하는 것을, 그래프는 물체가 O점을 지나는 순간부터 물체에 $+y$방향으로 작용하는 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초에서 2초까지, 물체의 변위 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 6m ② 8m ③ 10m ④ 12m ⑤ 16m

4. 그림과 같이 마찰이 없는 경사면에서 질량 m인 물체에 수평방향으로 일정한 힘 F를 작용하였더니 물체가 정지해 있다. 경사면과 수평면이 이루는 각은 45□이다.

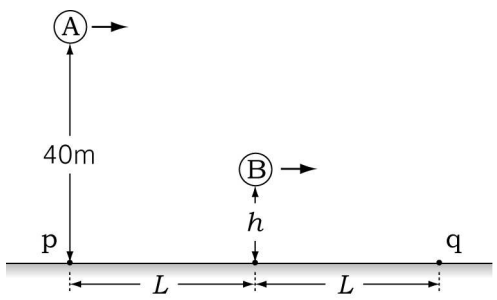


경사면이 물체를 경사면과 수직하게 떠받치는 힘의 크기는? (단, 중력가속도는 g이고, 물체의 크기는 무시한다.)

① $\frac{1}{2}mg$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$ ③ mg ④ $\sqrt{2}\,mg$ ⑤ $2mg$

5. 그림은 수평면으로부터 각각 높이 40m, h인 곳에서 물체 A, B를 수평방향의 같은 속도로 던지는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 점 q에 떨어진다. A의 처음 위치는 점 p의 연직 위이고, B의 처음 위치는 p와 q 사이의 $\frac{1}{2}$ 지점 연직 위이다.

이 문서는 한글과컴퓨터 뷰어 2007로 인쇄한 문서입니다.
한글과컴퓨터 오피스 2007 정품을 구매하시면 보다 향상된 기능을 지원 받을 수 있습니다.(www.haansoft.com)



h는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시하고, p, q는 수평면 위에 있다.) [3점]

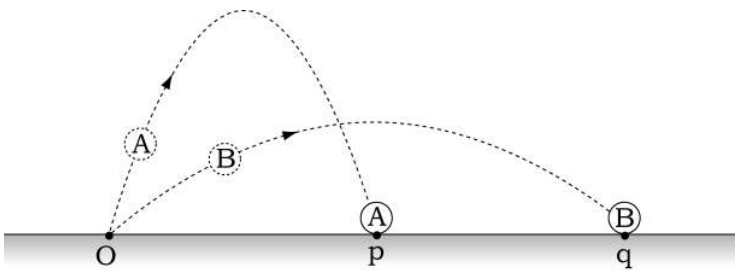
① 5m ② 10m ③ 15m ④ 20m ⑤ 30m

6. 그림은 수평면으로부터 같은 높이에서 물체 A, B를 동시에 비스듬히 던지는 것을 나타낸 것이다. A와 B가 손을 떠난 순간부터 각각 A는 시간 $4t$ 후 B가 손을 떠난 지점에, B는 $3t$ 후 A가 손을 떠난 지점에 도달한다.

A, B의 최고점에서의 속력을 각각 v_A, v_B라 할 때, $v_A : v_B$는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시하고, A와 B가 손을 떠난 지점의 높이는 같다.)

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

7. 그림과 같이 수평면의 점 O에서 던져진 공 A, B가 각각 수평면의 점 p, q에 도달하였다. A, B가 각각 p, q에 도달할 때까지의 이동거리는 같고, 최고점의 높이는 A가 B보다 크다.



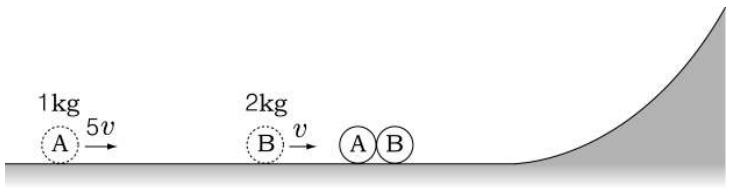
A, B가 던져진 순간부터 각각 p, q에 도달할 때까지, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
ㄴ. 평균속력은 A와 B가 같다.
ㄷ. 최고점에서의 속력은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

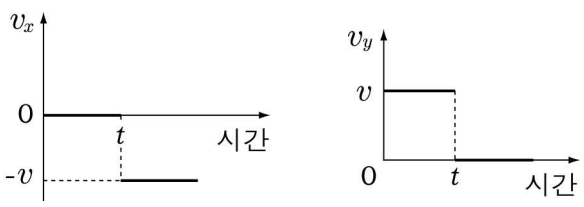
8. 그림은 수평면에서 물체 A, B가 오른쪽으로 각각 $5v$, v의 일정한 속력으로 운동하다가 정면충돌하는 것을 나타낸 것이다. A와 B 사이의 반발계수는 0.5이고, A와 B의 질량은 각각 1 kg, 2 kg이다.



A, B가 올라간 최고 높이를 각각 h_A, h_B라 할 때, $h_A : h_B$는? (단, 공기 저항, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

9. 그래프는 마찰이 없는 xy 수평면에서 물체 A에 대한 B의 속도의 x, y 성분 v_x, v_y를 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 $+x$방향의 일정한 속력 v로 운동하다가 t일 때 B와 충돌하고, A와 B의 질량은 같다.



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

〈 보 기 〉

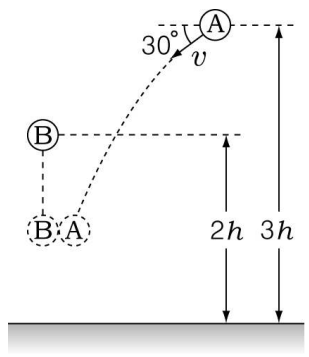
ㄱ. A의 운동 방향은 충돌 직전과 충돌 직후가 같다.
ㄴ. B의 운동량 크기는 충돌 직전이 충돌 직후보다 크다.
ㄷ. 충돌 직후, A에 대한 B의 속도 크기는 v이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 수평면으로부터 높이 $3h$인 곳에서 물체 A를 수평 방향에 대해 $30°$각으로 속력 v로 던지는 순간, 높이 $2h$인 곳에서 물체 B를 동시에 가만히 놓았다. A와 B는 1초 후 높이 h인 곳에서

이 문서는 한글과컴퓨터 뷰어 2007로 인쇄한 문서입니다.
한글과컴퓨터 오피스 2007 정품을 구매하시면 보다 향상된 기능을 지원 받을 수 있습니다.(www.haansoft.com)

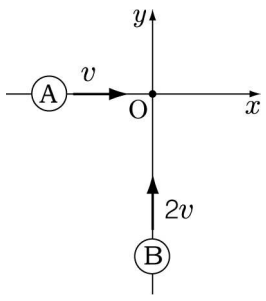
만난다.



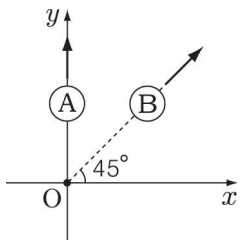
v는? (단, 중력가속도는 10m/s^{2}이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① $5\,\mathrm{m/s}$ ② $5\sqrt{2}\,\mathrm{m/s}$ ③ $10\,\mathrm{m/s}$
④ $10\sqrt{2}\,\mathrm{m/s}$ ⑤ $20\,\mathrm{m/s}$

[11 ~ 12] 그림 (가)는 마찰이 없는 xy 수평면에서 질량이 같은 두 물체 A, B가 각각 $+x$방향의 속력 v, $+y$방향의 속력 $2v$로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 O점에서 충돌 후, (나)와 같이 운동한다. 물음에 답하시오. (단, 공기 저항은 무시한다.)



(가)



(나)

11. A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

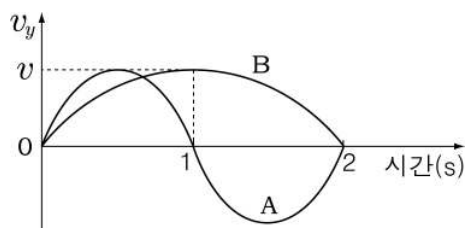
〈 보 기 〉
ㄱ. 충돌 직후, A의 속력은 $\sqrt{2}v$이다.
ㄴ. 충돌하는 동안, A와 B가 받는 충격량의 크기는 같다.
ㄷ. 충돌 전 A와 B의 운동에너지 합은 충돌 후 A와 B의 운동에너지 합과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

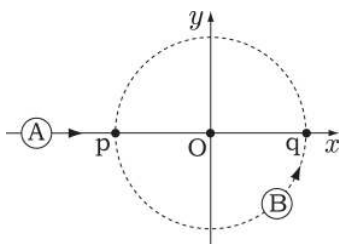
12. 충돌 직전 A에 대한 B의 속도 크기를 $v_{직전}$, 충돌 직후 A에 대한 B의 속도 크기를 $v_{직후}$라고 할 때, $v_{직전} : v_{직후}$는? [3점]

① $1:\sqrt{2}$ ② $1:\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{2}:1$
④ $\sqrt{3}:1$ ⑤ $\sqrt{5}:1$

13. 그래프는 xy 수평면에서 등속 원운동하는 물체 A, B의 속도의 y성분 v_y를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



〈 보 기 〉
ㄱ. 각속도 크기는 A가 B보다 크다.
ㄴ. 원운동 반지름은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 0초부터 1초까지, A와 B의 변위 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 물체 A, B가 각각 등속 원운동할 때의 회전 주기와 회전 반지름을 나타낸 것이다.

	회전 주기	회전 반지름
A	T	r
B	$2T$	$2r$

A의 구심가속도 크기가 a일 때, B의 구심가속도 크기는?

① $\frac{1}{4}a$ ② $\frac{1}{2}a$ ③ a ④ $2a$ ⑤ $4a$

15. 그림과 같이 xy 수평면에서 물체 A는 $+x$방향의 일정한 속력으로 운동하고, 물체 B는 O점을 중심으로 등속 원운동한다. A와 B의 속력은 같고, A가 x축에 있는 점 p에서 q까지 운동하는 시간은 t이다.

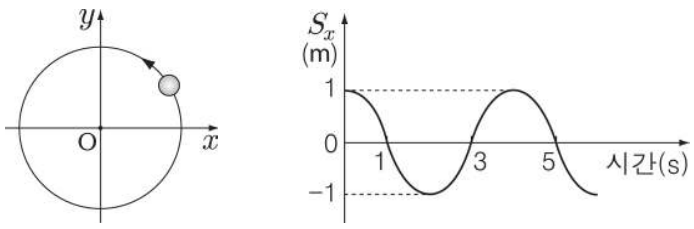
A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. A에 대한 B의 운동 방향은 일정하다.
ㄴ. B의 각속도 크기는 $\frac{2}{t}$이다.
ㄷ. A에 대한 B의 가속도 크기는 일정하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문서는 한글과컴퓨터 뷰어 2007로 인쇄한 문서입니다.
한글과컴퓨터 오피스 2007 정품을 구매하시면 보다 향상된 기능을 지원 받을 수 있습니다.(www.haansoft.com)

16. 그림은 물체가 O점을 중심으로 등속 원운동하는 것을, 그래프는 물체의 변위의 x성분 S_x를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

〈 보 기 〉

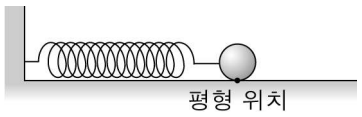
ㄱ. 주기는 2초이다.

ㄴ. 가속도의 크기는 $\frac{\pi^2}{4}$m/s^{2}이다.

ㄷ. 가속도의 y성분 크기는 일정하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 용수철에 연결된 물체의 진동주기를 측정하는 실험 과정이다.



(가) 그림과 같이 매끄러운 수평면에서 용수철에 질량 m인 물체를 연결한다.

(나) 물체를 평형 위치로부터 오른쪽으로 4cm만큼 잡아당겼다 가만히 놓아, 물체가 10번 진동할 때까지의 시간을 측정한다.

(다) 물체를 평형 위치로부터 오른쪽으로 8cm만큼 잡아당겼다 가만히 놓아, 물체가 10번 진동할 때까지의 시간을 측정한다.

(라) 질량이 $2m$인 물체로 바꾸어 용수철에 연결한 후 (나)를 반복한다.

이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

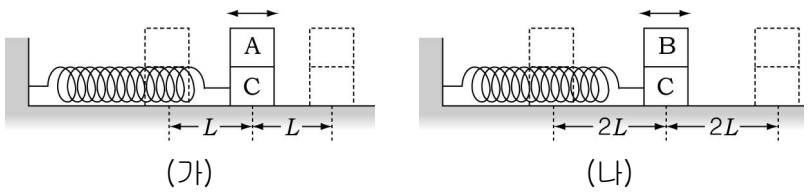
철수 : (나)에서 탄성력에 의한 위치에너지의 최대값은 (다)에서보다 작아.

영희 : (나)에서 측정한 시간은 (다)에서의 2배야.

민수 : (나), (라)에서 물체의 질량에 따른 진동주기를 비교할 수 있어.

① 철수 ② 영희 ③ 철수, 영희
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

18. 그림 (가), (나)와 같이 물체 A, B가 용수철에 연결된 수평면의 물체 C 위에서 각각 미끄러지지 않은 채로 C와 함께 단진동한다. A, B, C의 질량은 같고, (가)와 (나)에서 용수철상수는 같으며 진폭은 각각 L, $2L$이다.



(가) (나)

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

〈 보 기 〉

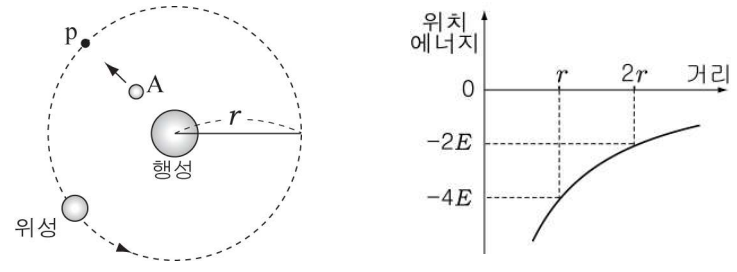
ㄱ. 평형 위치에서 C의 가속도는 0이다.

ㄴ. A, B에 작용하는 마찰력 크기의 최대값은 같다.

ㄷ. A, B의 운동에너지 최대값은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[19 ~ 20] 그림은 행성 중심으로부터 반지름 r인 궤도를 따라 위성이 등속 원운동하는 것과 물체 A가 행성으로부터 멀어지는 방향으로 직선 운동하는 것을, 그래프는 A의 만유인력에 의한 위치에너지를 행성 중심으로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. A가 위성궤도의 p점을 지날 때 A의 속력은 위성 속력의 2배이고, A와 위성의 질량은 같다. 물음에 답하시오. (단, A와 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)



19. A가 p를 지날 때, A의 운동에너지는?

① $4E$ ② $6E$ ③ $8E$ ④ $12E$ ⑤ $16E$

20. A와 위성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고

이 문서는 한글과컴퓨터 뷰어 2007로 인쇄한 문서입니다.
한글과컴퓨터 오피스 2007 정품을 구매하시면 보다 향상된 기능을 지원 받을 수 있습니다.(www.haansoft.com)

른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 위성과 행성 사이의 만유인력 크기는 $\frac{2E}{r}$이다.

ㄴ. 위성의 역학적에너지는 $-2E$이다.

ㄷ. 행성 중심에서부터 A까지 거리가 $4r$일 때, A의 만유인력에 의한 위치에너지는 $-0.5E$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문서는 한글과컴퓨터 뷰어 2007로 인쇄한 문서입니다.
한글과컴퓨터 오피스 2007 정품을 구매하시면 보다 향상된 기능을 지원 받을 수 있습니다.(www.haansoft.com)