제 4 교시

2019학년도 뮤츠 X 폴라리스 7월 모의고사 문제지

과학탐구 영역

○ 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
○ 매 선택과목마다 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
○ 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하시오.

> 햇빛이 선명하게 나뭇잎을 핥고 있었다

○ 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
○ 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
○ 문항에 따라 배점이 다릅니다. 3점 문항에는 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

물리 I ····· 1, 2, 3, 4쪽
지구 과학 I ····· 5, 6, 7, 8쪽
지구 과학 II ····· 9, 10, 11, 12쪽

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

뮤츠 X 폴라리스

2019학년도 뮤츠 7월 모의고사 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅰ)

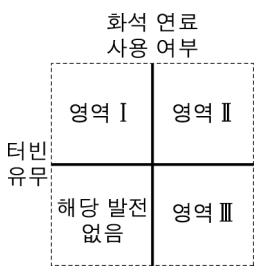
성명		수험 번호							

1. 그림은 물리Ⅱ를 선택한 프리져, 파이어, 썬더가 색채 인식에 대해 대화하고 있는 것을 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 물리Ⅱ 선택자만을 있는 대로 고른 것은?

① 프리져 ② 파이어 ③ 썬더
④ 프리져, 파이어 ⑤ 프리져, 썬더

2. 그림은 수력 발전, 화력 발전, 원자력 발전, 태양광 발전을 2가지 기준으로 분류한 것이다. 가로선은 발전을 하는 데에 터빈이 필요한지, 세로선은 화석 연료를 사용하는지를 구분한다.



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

〈보 기〉

ㄱ. 영역 Ⅰ에 속하는 발전은 중력에 의한 퍼텐셜 에너지를 이용한다.
ㄴ. 영역 Ⅱ에 속하는 발전은 두 종류이다.
ㄷ. 태양광 발전은 영역 Ⅲ에 속한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물질의 자성에 대한 내용이다.

투자율(permeability)은 어떤 매질이 주어진 자기장에 대하여 얼마나 자화하는지를 나타낸 값이다. 상대 투자율(relative permeability)은 어떤 매질의 투자율을 진공에서의 투자율로 나눈 값으로, 물질이 만들어 내는 내부 자기장과 외부 자기장의 벡터합의 크기를 외부 자기장의 크기로 나눈 값과 같다. 강자성체는 대략 100~1,000,000정도의 큰 값을, 상자성체는 1보다 아주 약간 큰 값을, 반자성체는 1보다 아주 약간 작은 값을 가진다. (가)의 상대 투자율은 0이다.

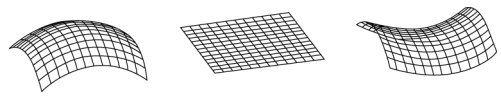
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 같은 세기의 자기장을 걸어 주었을 때 물체 내부에서 자기장의 세기는 상자성체가 반자성체보다 크다.
ㄴ. 강자성체가 만들어 내는 내부 자기장의 크기는 걸어준 외부 자기장의 크기보다 크다.
ㄷ. (가)는 초전도체이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 프리드만의 3가지 우주 모형을 나타낸 것이다.



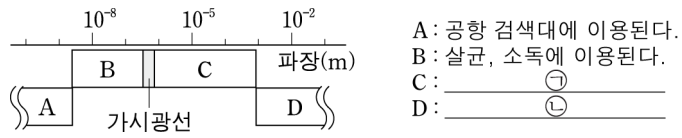
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A는 열린 우주를 나타낸 것이다.
ㄴ. B의 우주에서 삼각형의 내각의 합은 180°이다.
ㄷ. C에서의 우주의 밀도는 임계 밀도보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것의 일부와 A, B, C, D에 대한 설명이다.



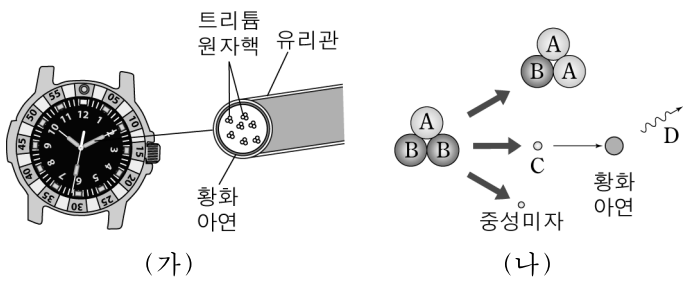
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A는 X선, B는 자외선이다.
ㄴ. ㉠에는 'TV 리모컨에 이용된다.'가 들어갈 수 있다.
ㄷ. ㉡에는 '어군 탐지기에 이용된다.'가 들어갈 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 트리튬($^{3}_{1}H$) 야광 시계의 구조를, 그림 (나)는 (가)의 유리관 내에서 일어나는 반응들을 나타낸 것이다. A와 B는 핵자이며, D는 전자기파이다.



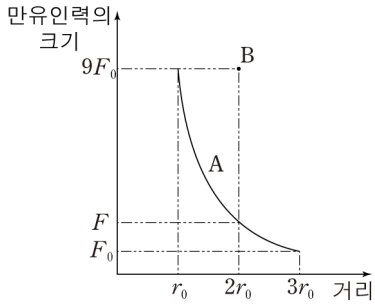
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A와 B 사이에서는 강한 상호 작용이 일어난다.
ㄴ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.
ㄷ. C와 D는 방사선이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 행성 A, B가 동일한 항성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 또는 원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 항성이 A와 B에 작용하는 만유인력의 크기를 항성 중심으로부터 A와 B 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 항성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 질량은 B가 A의 3배이다.
ㄴ. 항성을 공전하는 주기는 A와 B가 같다.
ㄷ. $F = 2F_0$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 나무토막 B를 올린 수레 C와 나무토막 A를 실로 연결한 후 A를 크기 F인 힘으로 잡아당긴 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 C만을 크기 F인 힘으로 잡아당긴 것을 나타낸 것이다. A, B, C는 질량이 m으로 같으며, (가)와 (나)에서 세 물체는 등가속도 운동한다.

(가) (나)

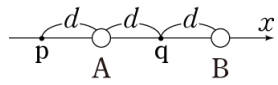
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이며, 실의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

〈보 기〉

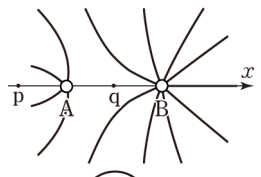
ㄱ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
ㄴ. C가 받는 알짜힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
ㄷ. (나)에서 B가 C로부터 받는 힘의 크기는 $\frac{F}{3}$보다 크다.

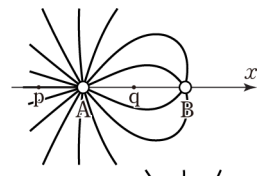
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

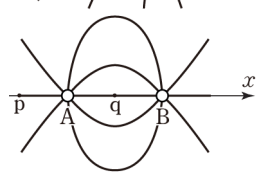
9. 그림은 점전하 A, B가 점 p, q와 같은 거리만큼 떨어져 x축에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. p와 q에서 전기장의 세기는 같다.

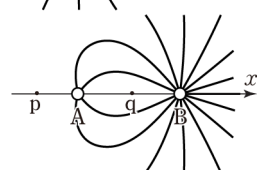


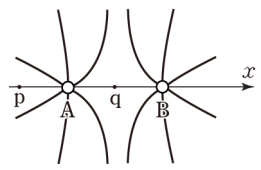
A와 B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

① 

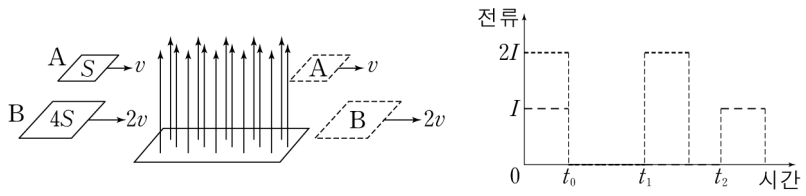
② 

③ 

④ 

⑤ 

10. 그림 (가)는 균일하고 세기가 일정한 자기장 영역을 면적이 각각 S, $4S$인 정사각형 도선 A와 B가 각각 v, $2v$의 일정한 속력으로 완전히 들어갔다 나오는 것을 나타낸 것이다. 두 도선이 이루는 면은 자기장의 방향과 항상 직각이다. 그림 (나)는 A와 B에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

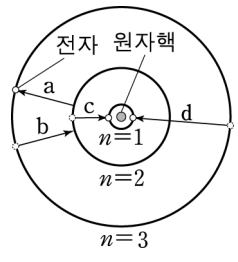
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 도선을 통과하는 자기력선속의 최댓값은 B가 A의 4배이다.
ㄴ. $t = \frac{1}{2}t_0$일 때 유도 기전력의 크기는 B가 A의 4배이다.
ㄷ. $t_2 - t_0 = 2(t_1 - t_0)$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 양자화된 에너지를 갖는 보어의 수소 원자 모형을 나타낸 것이다. a, b, c, d는 전자가 서로 다른 에너지 준위 사이에서 전이하는 것을 나타낸 것이다.



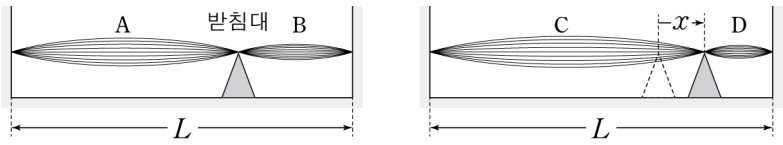
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 에너지 변화량은 a에서가 d에서보다 크다.
ㄴ. b, c, d일 때, 광자가 방출된다.
ㄷ. 보어의 수소 원자 모형에서 전자의 에너지 준위는 양자화되어 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 양 끝이 고정된 길이 L인 줄에 받침대를 설치해 발생시킨 정상파 A와 B를, 그림 (나)는 (가)에서 받침대를 오른쪽으로 x만큼 이동시켜 발생시킨 정상파 C와 D를 나타낸 것이다. A와 B에서 발생시키는 소리의 음정은 한 옥타브이며, C와 D에서 발생시키는 소리의 음정은 두 옥타브이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)의 줄의 모든 부분에서 파동의 속력은 동일하다.)

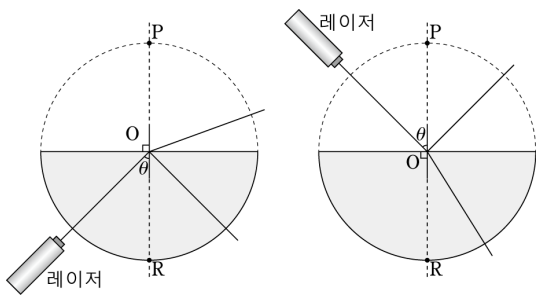
〈보 기〉

ㄱ. 파장은 A가 B의 2배이다.
ㄴ. A와 B의 진동수의 합은 C와 D의 진동수의 합과 같다.
ㄷ. $x=\frac{1}{12}L$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

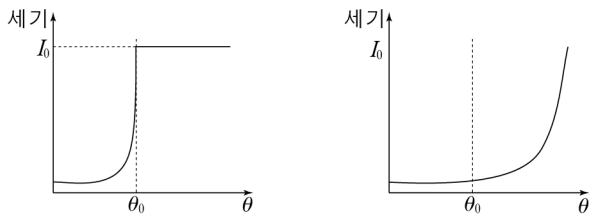
13. 다음은 빛의 굴절에 관한 실험이다.

〔실험 과정〕
(가) 반원형 수조를 준비한다.
(나) 반원형 수조의 둥근 면에서 세기가 I_0로 일정한 레이저 광선을 반직선 $\overrightarrow{OP}$와 각 θ를 이루도록 점 O를 향하여 입사시킨다.
(다) θ를 바꾸어 가며 반사된 광선의 세기를 측정한다.
(라) 반원형 수조의 편평한 면에서 (나)와 같은 광선을 반직선 $\overrightarrow{OR}$과 각 θ를 이루도록 O를 향하여 입사시킨다.
(마) θ를 바꾸어 가며 반사된 광선의 세기를 측정한다.



(나) (라)

〔실험 결과〕



(다) (마)

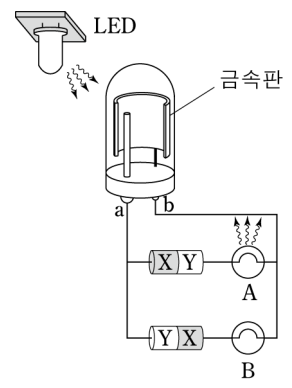
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 빛의 속력은 공기에서가 물에서보다 크다.
ㄴ. (다)에서 θ를 θ_0보다 큰 각으로 할 때 전반사가 일어난다.
ㄷ. (마)에서 θ를 θ_0보다 큰 각으로 할 때 전반사가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 광전관의 금속판에 발광 다이오드(LED)를 비추는 것을 나타낸 것이다. 광전관에 연결한 회로에는 각각 p-n 접합 다이오드와 전구를 하나씩 병렬로 연결하였다. 단자 b를 금속판에 연결하였더니 전구 A에서만 빛이 발생하였다.



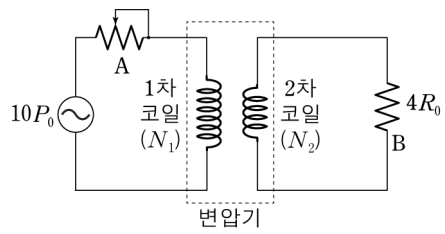
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 발광 다이오드에서 방출하는 빛의 진동수는 금속판의 문턱 진동수보다 크다.
ㄴ. X는 p형 반도체이다.
ㄷ. a와 b를 반대로 연결하면 B에서만 빛이 발생한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 변압기에 공급 전력이 $10P_0$로 일정한 교류 전원, 가변 저항 A, 저항값이 $4R_0$로 일정한 B가 연결되어 있는 것을 나타낸 것이다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1, N_2이다. 표는 A의 저항값에 따른 A의 소비전력을 나타낸 것이다.

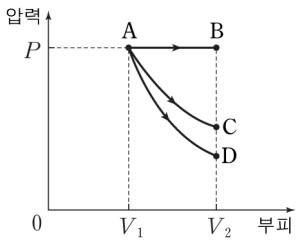


A의 저항값	A의 소비전력
R_0	P_0
㉠	$4P_0$

㉠은? [3점]

① $3R_0$ ② $4R_0$ ③ $5R_0$ ④ $6R_0$ ⑤ $7R_0$

16. 그림은 같은 양의 동일한 세 이상 기체의 상태가 각각 A→B, A→C, A→D를 따라 변할 때, 세 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B는 등압 과정이고, A와 C에서 기체의 온도는 같으며, A→D는 단열 과정이다.



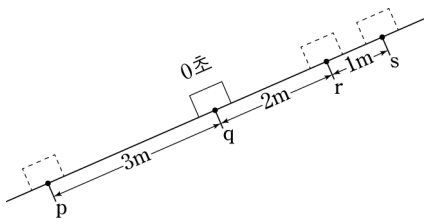
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 기체의 온도는 C에서가 D에서보다 높다.
ㄴ. A→C에서 흡수한 열량은 A→D에서 한 일보다 크다.
ㄷ. 흡수한 열량은 A→B에서가 A→C에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 빗면을 따라 등가속도 직선 운동하던 나무토막의 위치를 0초일 때부터 3초일 때까지 1초 간격으로 시간 순서 없이 나타낸 것이다. 0초일 때, 나무토막은 점 q에 위치해 있다.



나무토막의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

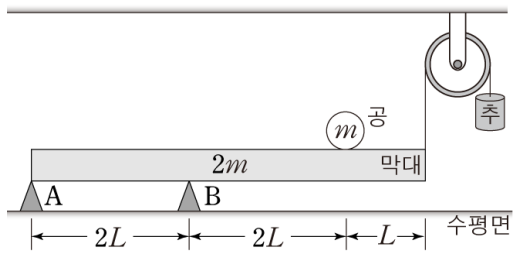
ㄱ. 가속도의 크기는 4m/s^2 이다.

ㄴ. $\frac{5}{2}$초일 때 q에 위치해 있다.

ㄷ. 0초일 때부터 p에 도달할 때까지 물체가 이동한 거리는 9m 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 받침대 A, B 위에 놓인 길이가 $5L$, 질량이 $2m$ 인 막대가 수평 상태를 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝은 A 위치에 있으며, 막대의 오른쪽 끝에서 L, $3L$ 만큼 떨어진 지점에 각각 질량 m 인 공과 B가 위치해 있다. 막대의 오른쪽 끝은 추와 연결되어 있다.



막대가 수평 상태를 유지할 때, A, B가 막대를 받치는 힘의 크기의 차가 최대가 되는 추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

① m ② $\frac{6}{5}m$ ③ $\frac{7}{5}m$ ④ $\frac{8}{5}m$ ⑤ $\frac{9}{5}m$

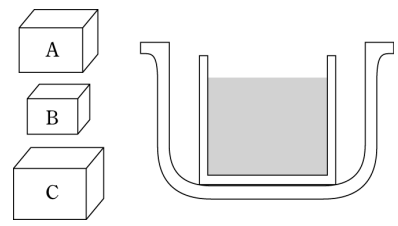
19. 다음은 부력에 대한 실험이다.

〔실험 과정〕

(가) 빈 수조 안에 물이 V만큼 담긴 수조를 넣는다.

(나) 질량이 m인 물체 A를 물이 담긴 수조에 천천히 넣은 후 물체의 부피와 물이 담긴 수조에서 빈 수조로 흘러넘친 물의 부피를 기록한다.

(다) 질량이 m인 물체 B, C에 대해 과정 (가)~(나)를 반복한다.



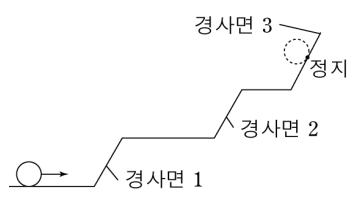
〔실험 결과〕

물체	물체의 부피	흘러넘친 부피
A	$6V_0$	$2V_0$
B	$3V_0$	V_0
C	$9V_0$	$2V_0$

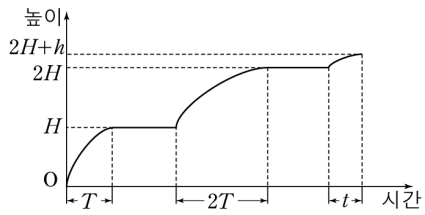
$\frac{\text{A의 밀도}+\text{B의 밀도}+\text{C의 밀도}}{\text{물의 밀도}}$는? [3점]

① $\frac{22}{7}$ ② $\frac{22}{8}$ ③ $\frac{22}{9}$ ④ $\frac{22}{10}$ ⑤ 2

20. 그림 (가)는 수평면에서 등속 운동하던 물체가 차례로 경사면 1, 2를 통과한 후 경사면 3 위에서 멈춘 것을 나타낸 것이다. 경사면 위에서 물체가 받는 알짜힘의 크기는 1, 2, 3에서 모두 같다. 그림 (나)는 물체가 경사면 1을 올라가기 시작한 순간부터 멈출 때까지 시간에 따른 물체의 높이를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

$\frac{h}{t}$는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

① $\frac{H}{9T}$ ② $\frac{H}{12T}$ ③ $\frac{H}{15T}$ ④ $\frac{H}{18T}$ ⑤ $\frac{H}{24T}$

* 확인 사항

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

2019학년도 뮤츠 7월 모의고사 문제지

과학탐구 영역(물리)

[출제]
안성준(서울대학교) : 8128nicomachus@gmail.com

문제에 대한 문의사항, 위 이메일 주소
8128nicomachus@gmail.com
로 보내주시면 감사하겠습니다 ... ^^
응시하느라 수고 많으셨습니다.

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.