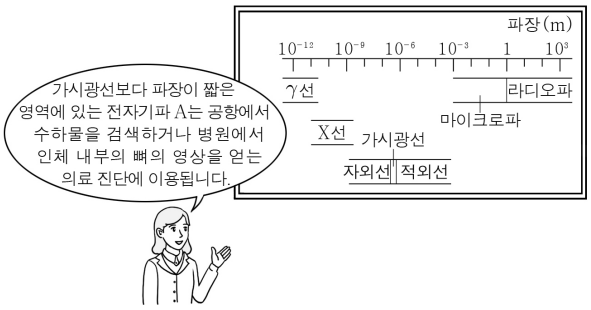
과학탐구 영역(물리 Ⅰ)

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

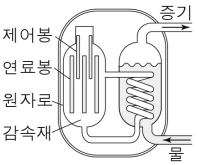
1. 그림은 전자기파 A에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.



A로 옳은 것은?

① X선 ② 자외선 ③ 적외선
④ 마이크로파 ⑤ 라디오파

2. 그림은 원자로에서 일어나는 핵반응을 이용하여 증기를 발생시키는 모습을 나타낸 것이고, 표는 핵융합 반응 A와 핵분열 반응 B를 나타낸 것이다. 원자로에서 일어나는 핵반응은 A와 B 중 하나이다.



A	${}_{1}^{2}\mathrm{H}+{}_{1}^{3}\mathrm{H}\rightarrow{}_{2}^{4}\mathrm{He}+{}_{0}^{1}\mathrm{n}$
B	${}_{92}^{235}\mathrm{U}+{}_{0}^{1}\mathrm{n}\rightarrow{}_{56}^{141}\mathrm{Ba}+{}_{36}^{92}\mathrm{Kr}+3{}_{0}^{1}\mathrm{n}$

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

〈 보 기 〉

ㄱ. 원자로에서 일어나는 핵반응은 A이다.
ㄴ. ${}_{1}^{3}\mathrm{H}$의 중성자수는 2이다.
ㄷ. B에서 입자들의 질량의 합은 반응 전이 반응 후보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 표준 모형에서 기본 입자 A, B, C를 설명한 것이다.

◦A, B, C는 각각 전자, 위 쿼크, 아래 쿼크 중 하나이다.
◦A와 B는 서로 (가)이/가 매개하는 강한 상호 작용을 한다.
◦B와 C는 같은 종류의 전하를 띠고 있다.

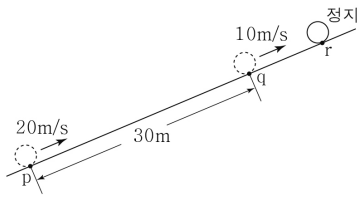
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)는 글루온이다.
ㄴ. A는 위 쿼크이다.
ㄷ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 점 p를 통과하는 순간부터 점 q를 지나 점 r에 정지하는 순간까지 등가속도 직선 운동을 한다. 물체의 속력은 p, q에서 각각 20m/s, 10m/s이고, p에서 q까지의 거리는 30m이다.



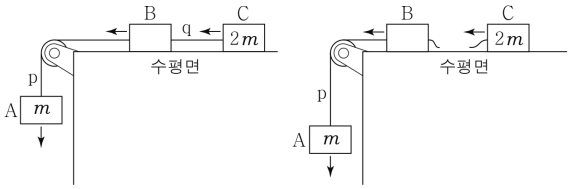
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. p에서 q까지 운동하는 동안, 평균 속력은 15m/s이다.
ㄴ. q에서 가속도의 크기는 $5\mathrm{m/s^2}$이다.
ㄷ. q에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간은 2초이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 등가속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 q가 끊어진 후 A, B는 등가속도 운동하고 C는 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이고 A, C의 질량은 각각 m, $2m$이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

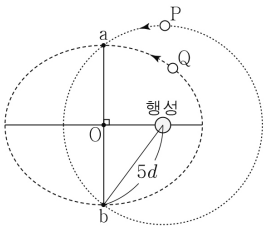
〈 보 기 〉

ㄱ. B의 질량은 $2m$이다.
ㄴ. (나)에서 C에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄷ. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

로그인/회원가입 필요 없는 무료 학습자료 사이트
레전드스터디 닷컴!
http://LegendStudy.com

6. 그림과 같이 위성 P는 행성을 중심으로 원운동을 하고, 위성 Q는 행성을 한 초점으로 타원 운동을 한다. P와 Q의 공전 주기는 같다. 점 a, b는 두 궤도가 만나는 지점이고, 행성으로부터 b까지의 거리는 $5d$이다.



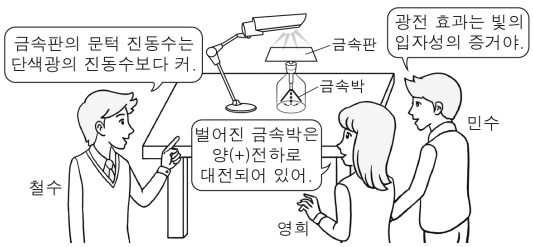
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. Q의 궤도의 긴반지름은 $5d$이다.
ㄴ. P, Q가 각각 a를 지나는 순간의 가속도의 크기는 P와 Q가 같다.
ㄷ. a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은 P가 Q보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

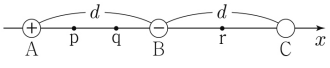
7. 그림은 검전기 위에 놓인 금속판에 단색광을 비추었을 때, 광전 효과에 의해 전자가 방출되어 금속박이 벌어지는 현상에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

8. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 같은 거리 d만큼 떨어져 x축 상에 고정되어 있다. A, B는 각각 양(+)전하, 음(−)전하이고 점 p, q, r는 x축 상의 점이다. 표는 p, q에서 A, B, C에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다.



	전기장 방향
p	$+x$
q	$-x$

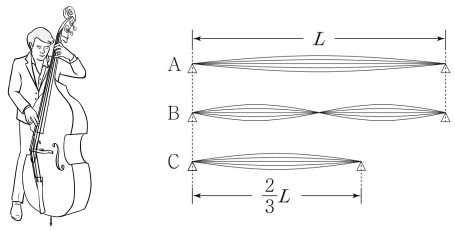
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. C는 양(+)전하이다.
ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
ㄷ. r에서 A, B, C에 의한 전기장의 방향은 $+x$방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 현악기에서 길이가 각각 L, L, $\frac{2}{3}L$인 줄 A, B, C를 이용하여 발생시킨 세 개의 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. A, B, C에서 파동의 전파 속력은 모두 같고, A에서 발생되는 소리의 음은 '도'이다. 표는 평균율 음계에서 진동수 비율을 나타낸 것이다.



음	도	레	미	파	솔	라	시
진동수 비율	1	1.12	1.26	1.33	1.50	1.68	1.89

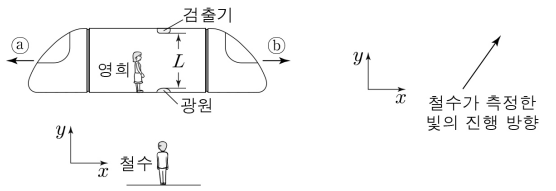
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 정상파의 파장은 A에서가 C에서의 $\frac{2}{3}$배이다.
ㄴ. C에서 발생되는 소리의 음은 '솔'이다.
ㄷ. B에서는 A에서보다 한 옥타브 높은 음이 발생된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 철수에 대해 x축과 나란하게 $0.7c$의 속력으로 등속도 운동하는 기차 안의 영희, 광원, 검출기를 나타낸 것이다. 철수가 측정할 때, 기차의 운동 방향은 ⓐ와 ⓑ 중 하나이다. 영희가 측정할 때, 검출기는 광원으로부터 $+y$방향으로 거리 L만큼 떨어져 있다. 그림 (나)는 철수가 측정할 때, 광원에서 검출기를 향해 방출된 빛의 진행 방향을 나타낸 것이다.



(가) (나)

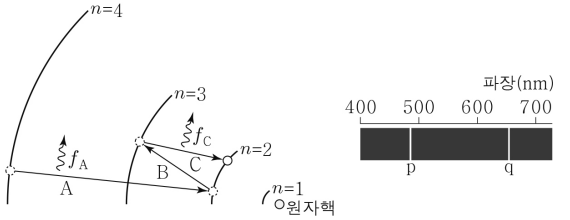
철수가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 기차의 운동 방향은 ⓑ이다.
ㄴ. 광원과 검출기 사이의 거리는 L보다 작다.
ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L}{c}$보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 과정 A, B, C를 나타낸 것이다. A, C에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_A, f_C이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출된 빛의 선스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. p, q는 각각 A, C 중 하나에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



(가) (나)

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

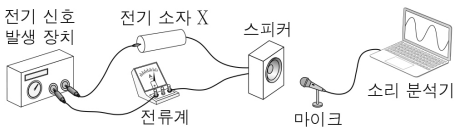
〈 보 기 〉

ㄱ. $f_A > f_C$ 이다.
ㄴ. p는 A에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
ㄷ. B에서 흡수되는 광자 한 개의 에너지는 hf_C와 같다.

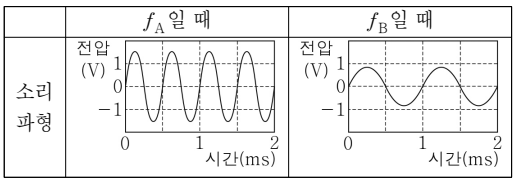
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 축전기와 코일 중 하나인 전기 소자 X가 연결된 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같이 전기 신호 발생 장치, 전기 소자 X, 스피커, 전류계를 이용하여 회로를 구성하고, 스피커와 소리 분석기가 연결된 마이크의 위치를 고정시킨다.
(나) 전기 신호 발생 장치에서 진폭은 동일하고 진동수가 f_A, f_B인 전기 신호를 각각 발생시킬 때, 스피커에서 발생하는 소리의 파형을 마이크와 소리 분석기를 이용하여 측정한다.



[실험 결과]



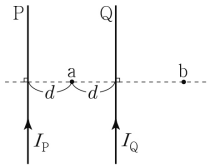
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 스피커에서는 f_A일 때가 f_B일 때보다 높은 소리가 발생한다.
ㄴ. X는 코일이다.
ㄷ. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 f_A일 때가 f_B일 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 종이면에 고정된 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 P, Q에 같은 방향으로 전류가 흐르고 있다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_P, I_Q이다. 종이면의 점 a, b에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장은 세기가 같고 방향이 반대이다. a는 P, Q와 같은 간격 d만큼 떨어져 있다.



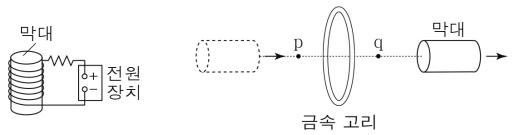
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. b에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
ㄴ. $I_P < I_Q$ 이다.
ㄷ. a와 Q 사이에는 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장이 0인 지점이 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 막대를 솔레노이드에 넣어 전류를 흘려주었다. 그림 (나)와 같이 (가)의 솔레노이드에서 꺼내어진 막대가 금속 고리의 중심축을 따라 오른쪽 방향으로 운동한다. 막대가 중심축 상의 점 p, q를 지날 때 금속 고리에는 유도 전류가 흐른다.



(가) (나)

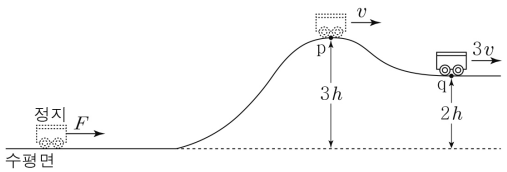
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대의 크기는 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. 막대는 강자성체이다.
ㄴ. 막대가 p를 지날 때, 금속 고리와 막대 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 막대가 p를 지날 때와 q를 지날 때가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

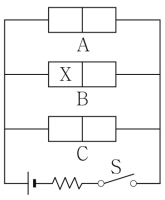
15. 그림과 같이 수평면에 정지해 있던 질량 m인 수레가 수평 방향으로 일정한 크기의 힘 F를 수평면에서 시간 t동안 받은 후, 궤도를 따라 운동하여 높이가 각각 $3h$, $2h$인 점 p, q를 지난다. 수레의 속력은 p, q에서 각각 v, $3v$이다.



F는? (단, 수레는 동일 연직면 상에서 운동하며 수레의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① $\frac{4mv}{t}$ ② $\frac{5mv}{t}$ ③ $\frac{6mv}{t}$ ④ $\frac{7mv}{t}$ ⑤ $\frac{8mv}{t}$

16. 그림과 같이 전압이 일정한 전원과 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C를 이용하여 회로를 구성하였다. A, B, C는 각각 빨강, 초록, 파랑 빛을 내는 발광 다이오드이고, B의 X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 스위치 S를 닫았을 때, 발광 다이오드에서 나오는 빛이 합쳐진 색은 청록이다.



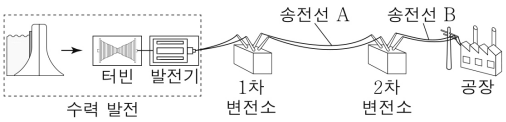
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. S를 닫았을 때, A에는 순방향 전압이 걸린다.
ㄴ. X는 p형 반도체이다.
ㄷ. S를 닫았을 때, C의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면에서 멀어지는 방향으로 이동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 수력 발전에 의해 생산된 전력을 1차 변전소와 2차 변전소를 거쳐 공장에 공급하는 모습을 나타낸 것이다. 1차 변전소에서는 전압을 높여 송전선 A를 통해, 2차 변전소에서는 전압을 낮추어 송전선 B를 통해 전력을 공급한다.



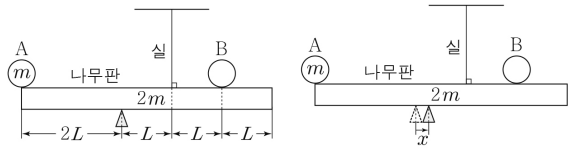
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1차, 2차 변전소에서의 손실 전력은 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. 수력 발전의 발전기에서는 전자기 유도를 이용하여 전력을 생산한다.
ㄴ. 1차 변전소에서는 A의 저항에 의한 전력 손실을 줄이기 위해 전압을 높인다.
ㄷ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 물체 A, B가 놓인 밀도가 균일한 나무판이 수평으로 평형을 유지하고 있다. 받침대가 나무판을 떠받치는 힘의 크기는 실이 나무판을 당기는 힘의 크기의 3배이다. 그림 (나)는 (가)에서 받침대의 위치를 오른쪽으로 x만큼 이동시켰을 때 나무판이 평형을 계속 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, 나무판의 질량은 각각 m, $2m$이다.

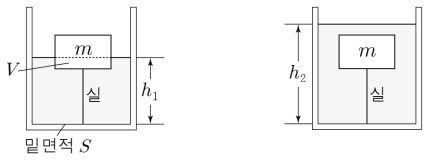


(가) (나)

나무판이 평형을 유지할 수 있는 x의 최댓값은? (단, 나무판의 두께와 폭, A와 B의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{6}L$ ② $\frac{1}{5}L$ ③ $\frac{1}{4}L$ ④ $\frac{1}{3}L$ ⑤ $\frac{1}{2}L$

19. 그림 (가)와 같이 밑면적이 S인 원통형 수조의 바닥에 실로 연결되어 있는 질량 m인 물체가 부피 V만큼 물에 잠겨 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 수조에 물을 질량 $6m$만큼 더 넣었더니 물체가 완전히 물에 잠겨 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실이 물체를 당기는 힘의 크기는 각각 mg, $5mg$이다.

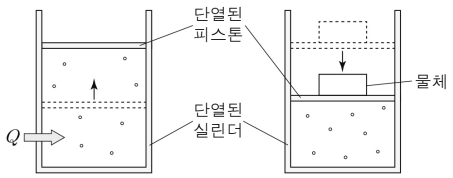


(가) (나)

(가), (나)에서 물의 깊이를 각각 h_1, h_2라고 할 때, 깊이의 차 h_2-h_1은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

① $\frac{2V}{S}$ ② $\frac{3V}{S}$ ③ $\frac{4V}{S}$ ④ $\frac{5V}{S}$ ⑤ $\frac{6V}{S}$

20. 그림 (가)와 같이 실린더에 들어있는 일정량의 이상 기체에 열량 Q를 공급하였더니 기체의 압력이 일정하게 유지되며 정지해 있던 피스톤이 위로 이동하여 정지하였다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 피스톤 위에 물체를 올려놓았더니 피스톤이 아래로 이동하여 정지할 때까지 기체가 단열 압축되었다. (가), (나)에서 각각 피스톤이 이동하기 시작할 때부터 정지할 때까지 기체의 내부 에너지 변화량은 (가)와 (나)에서 같다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)에서 Q를 공급하는 동안 기체 분자의 평균 속력은 감소한다.
ㄴ. (나)에서 피스톤이 이동하는 동안 기체의 온도는 증가한다.
ㄷ. (나)에서 피스톤이 이동하는 동안 기체가 받은 일은 Q와 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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