제 4 교시

# 과학탐구 영역(지구과학 Ⅱ)

| 성명 | | 수험 번호 | | | | | — | | | | | 제 〔 〕선택 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**1.** 그림은 반사 성운 (가)와 방출 성운 (나)의 가시광선 영상이다.



(가) 반사 성운



(나) 방출 성운

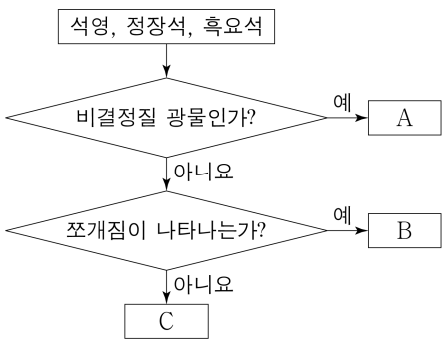
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 가시광선 영역에서 주로 붉게 관측된다.
ㄴ. 평균 온도는 (나)가 분자운보다 높다.
ㄷ. (가)의 앞에 위치한 별은 (가)의 뒤에 위치한 별보다 성간 소광의 영향을 많이 받는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

**2.** 그림은 광물의 성질에 따라 서로 다른 광물을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.




A, B, C에 해당하는 것으로 옳은 것은? [3점]

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| ① | 석영 | 정장석 | 흑요석 |
| ② | 정장석 | 흑요석 | 석영 |
| ③ | 정장석 | 석영 | 흑요석 |
| ④ | 흑요석 | 정장석 | 석영 |
| ⑤ | 흑요석 | 석영 | 정장석 |

**3.** 표는 서로 다른 대기 순환의 시간 규모, 수평 규모, 연직 규모를 나타낸 것이다.

| 대기 순환 | 시간 규모 | 수평 규모 | 연직 규모 |
|---|---|---|---|
| 태풍 | ( ㉠ ) | 200 ~ 2000 km | 10 ~ 15 km |
| 페렐 순환 | ( ㉡ ) | 3000 km | 10 ~ 15 km |
| 해륙풍 | 24시간 | 10 ~ 100 km | 0.8 ~ 1.2 km |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

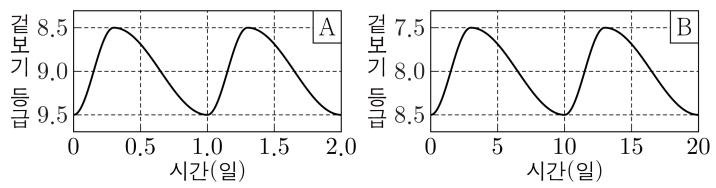
ㄱ. 페렐 순환은 지구 규모의 순환이다.
ㄴ. ㉠은 ㉡보다 크다.
ㄷ. $\frac{\text{연직 규모}}{\text{수평 규모}}$는 페렐 순환이 해륙풍보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

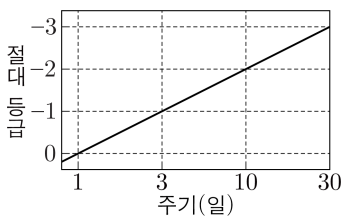
**4.** 다음은 세페이드 변광성의 변광 주기와 광도 관계를 이용하여 별까지의 거리를 구하는 탐구이다.

〔탐구 과정〕

(가) 종족 Ⅱ 세페이드 변광성 A와 B의 시간에 따른 겉보기 등급 변화 자료를 이용하여 A와 B의 변광 주기와 평균 겉보기 등급을 각각 계산한다.




(나) 종족 Ⅱ 세페이드 변광성의 변광 주기와 광도 관계를 나타낸 자료를 이용해 A와 B의 절대 등급을 구한다.




(다) (가)에서 구한 평균 겉보기 등급과 (나)에서 구한 절대 등급을 이용하여 A와 B까지의 거리 $d_A$, $d_B$를 각각 구한다.

〔탐구 결과〕

| 과정 | A | | B | |
|---|---|---|---|---|
| (가) | 변광 주기(일) | 겉보기 등급 | 변광 주기(일) | 겉보기 등급 |
| | 1 | +9.0 | 10 | ( ㉠ ) |
| (나) | 절대 등급 | | 절대 등급 | |
| | ( ㉡ ) | | −2.0 | |

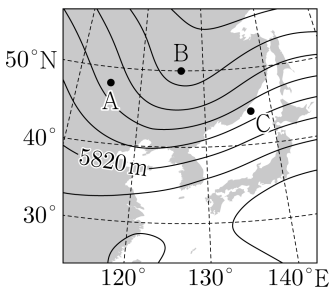
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 종족 Ⅱ 세페이드 변광성은 변광 주기가 길수록 광도가 작다.
ㄴ. $d_A < d_B$이다.
ㄷ. 겉보기 등급이 ㉠으로 관측되고 절대 등급이 ㉡인 별까지의 거리는 $0.1d_B$보다 멀다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**5.** 그림은 어느 날 500 hPa 등압면상의 등고도선 분포이다. 지점 A, B, C는 500 hPa 등압면상에 위치하고, 등고도선 사이의 고도 차는 일정하다.




이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

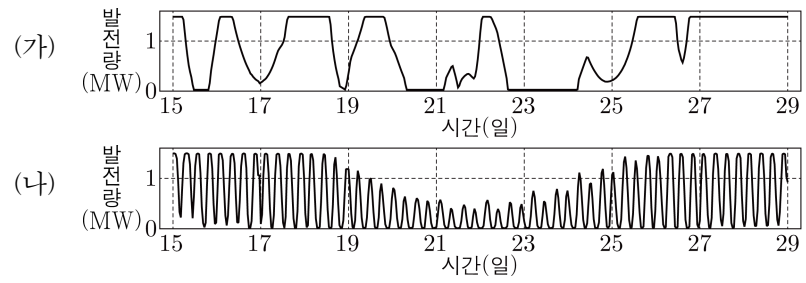
<보 기>

ㄱ. B는 기압 마루에 위치한다.
ㄴ. A와 B의 고도 차는 B와 C의 고도 차보다 작다.
ㄷ. 각 지점의 연직 아래 850 hPa 등압면상에서, 연직 아래 방향으로의 공기의 흐름은 A에서가 C에서보다 강하다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

지구과학 Ⅱ

**6.** 그림은 어느 지역에 위치한 발전소 (가)와 (나)에서 발전량의 변화를 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 발전 방식은 각각 조류 발전과 파력 발전 중 하나이다.




이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)의 발전 방식의 근원 에너지는 지구 내부 에너지이다.
ㄴ. 이 지역에서 일주조가 나타난다.
ㄷ. 기상 조건에 따라 생산 가능한 에너지양이 변하는 정도는 (가)의 발전 방식이 (나)의 발전 방식보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

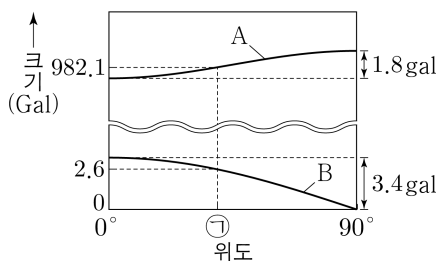
**7.** 다음은 한반도 남부의 지체 구조에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습이다. ㉠, ㉡, ㉢은 각각 경상 누층군, 연일층군, 불국사 화강암 중 하나이다.




제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

**8.** 그림은 지구 타원체상에서 만유인력과 원심력의 크기를 위도에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 각각 만유인력과 원심력 중 하나이다.



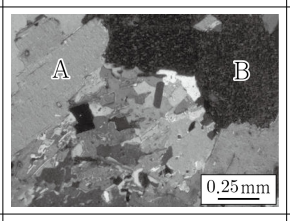
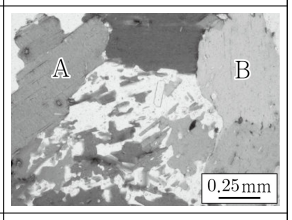
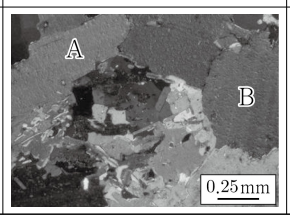
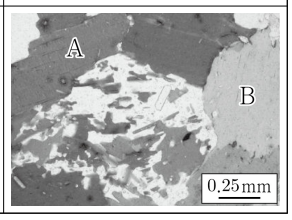

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 만유인력이다.
ㄴ. 적도와 극에서의 표준 중력의 차이는 1.6Gal이다.
ㄷ. ㉠에서 중력 이상이 500mGal로 측정되는 지점의 중력 가속도는 $9.8\,m/s^2$보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

**9.** 표는 편광 현미경의 재물대를 돌리면서 어느 암석 박편을 관찰한 것이다. A와 B는 서로 다른 광물이고, (가)와 (나)는 각각 개방 니콜과 직교 니콜 중 하나이다.

| 회전각 | (가) | (나) |
|---|---|---|
| 0° |  |  |
| 15° |  |  |



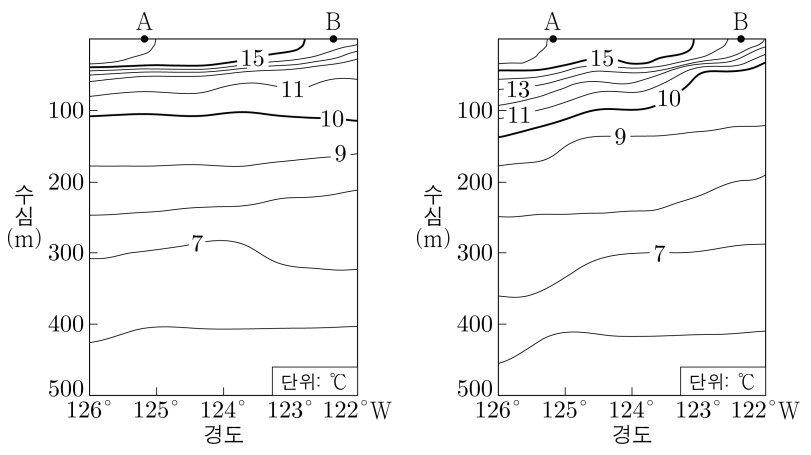
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 광학적 등방체이다.
ㄴ. (나)에서 재물대를 돌리는 과정에서 A의 다색성이 관찰된다.
ㄷ. (가)에서 박편의 회전각을 15°에서 45°로 증가시키는 과정에서 B의 소광 현상이 관찰될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

**10.** 그림은 지형류가 흐르는 어느 해역에서 $T_1$ 시기와 $T_2$ 시기의 연직 수온 분포를 나타낸 것이다. 이 해역에서 에크만 수송에 의한 연안 용승이 일어나고, A와 B는 동일 위도에 위치한 해수면상의 지점이다.



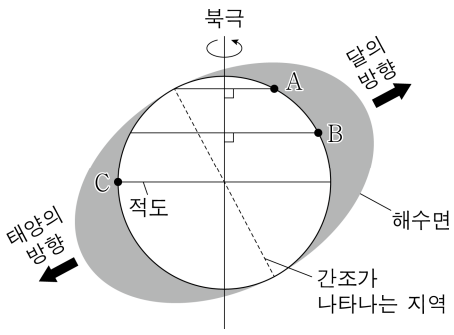

이 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수온에 의한 밀도 분포만을 고려한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 연안 용승은 $T_2$ 시기가 $T_1$ 시기보다 활발하다.
ㄴ. (A의 해수면 높이 − B의 해수면 높이)의 절댓값은 $T_1$ 시기가 $T_2$ 시기보다 크다.
ㄷ. A-B 구간의 해수면상의 지점에서 지형류의 남북 방향 평균 속력은 $T_1$ 시기가 $T_2$ 시기보다 느리다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**11.** 그림은 달과 태양에 의한 기조력으로 인해 해수면이 부푼 모습을 나타낸 것이다.



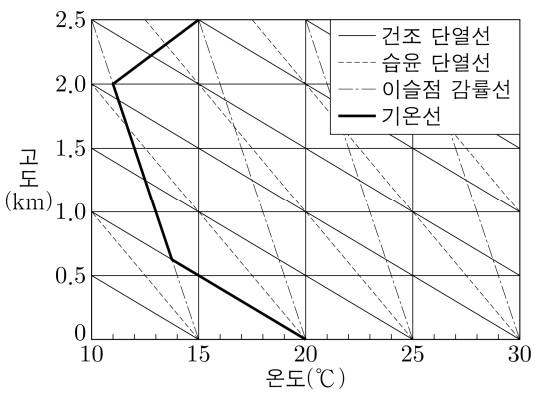

지점 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 달과 태양에 의한 기조력 이외의 조석 변동 요인은 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. 조석 주기는 A가 B보다 길다.
ㄴ. B에서 달에 의한 기조력의 방향과 태양에 의한 기조력의 방향은 서로 반대이다.
ㄷ. C에서 해수에 작용하는 만유인력의 크기는 태양이 달보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

**12.** 그림은 어느 지역의 고도에 따른 기온 분포를, 표는 이 지역의 지표에 위치한 공기 덩어리 A와 B의 기온과 이슬점을 나타낸 것이다.




| A | |
|---|---|
| 기온(℃) | 이슬점(℃) |
| 30 | 14 |

| B | |
|---|---|
| 기온(℃) | 이슬점(℃) |
| 25 | 21 |

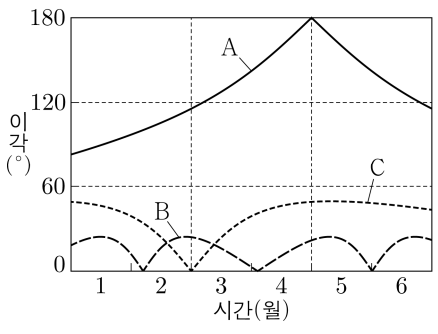
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 응결된 수증기는 모두 비로 내렸다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 고도 2~2.5km 대기층의 안정도는 절대 안정이다.
ㄴ. 공기 덩어리가 자발적 상승을 멈추는 고도는 A가 B보다 높다.
ㄷ. $\frac{\text{자발적 상승을 멈춘 후 총질량}}{\text{상승 전 총질량}}$은 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

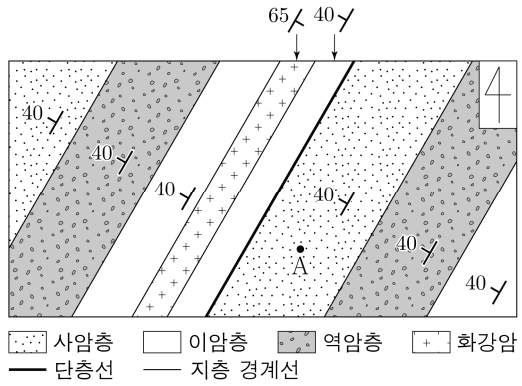
**13.** 그림은 우리나라에서 1월부터 6개월 동안 측정한 태양계 행성 A, B, C의 이각의 크기 변화 자료이다.




이 자료에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은? [3점]

① 공전 궤도 반지름은 A가 B보다 크다.
② 3월~4월 동안 A의 시지름은 증가한다.
③ 회합 주기는 C가 B의 3배보다 길다.
④ 1월 말에 남중 시각은 B가 C보다 느리다.
⑤ 5월 초에 A의 적위는 음(−)의 값을 가진다.

**14.** 그림은 고도가 일정한 어느 지역의 지질도이다. 단층면의 경사는 55°NW이고, 화강암은 단층이 형성된 이후 관입하였다.




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

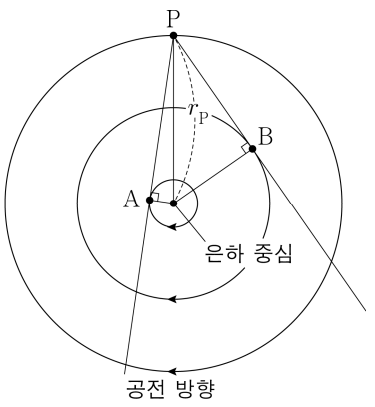
<보 기>

ㄱ. 평균 연령이 가장 많은 지층은 이암층이다.
ㄴ. 정단층이 나타난다.
ㄷ. 지점 A의 하부에서 암맥이 발견될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**15.** 다음은 가상의 나선 은하에 대한 설명이고, 그림은 이 은하의 중심에 대해 별 P와 중성 수소 구름 A와 B가 은하면상에서 원 궤도를 따라 공전하는 모습을 나타낸 것이다.

- 은하 중심으로부터의 거리가 1kpc보다 가까운 별들은 강체 회전을 하고, 은하 중심으로부터의 거리가 4kpc보다 먼 별들의 회전 속도는 일정하다.
- 궤도 반지름이 각각 1kpc, 4kpc인 중성 수소 구름 A와 B에 대해 A의 궤도 내부에 존재하는 물질의 총질량과 B의 궤도 내부에 존재하는 물질의 총질량은 동일하다.
- P에서 관측할 때, 관측되는 21cm 수소선의 파장 변화량의 크기는 A가 B의 3배이다.



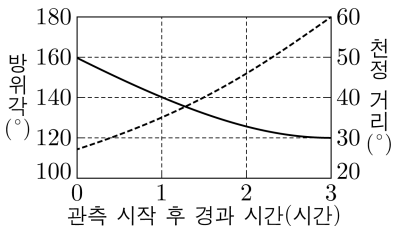

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 궤도 반지름이 $r$인 천체에 작용하는 만유인력은 은하 중심으로부터 $r$까지 물질의 총질량이 은하 중심에 집중되어 있는 경우에 작용하는 만유인력과 같다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A와 B의 궤도 사이에 위치한 별들은 케플러 회전을 한다.
ㄴ. P에서 관측한 고유 운동의 크기는 A와 B가 같다.
ㄷ. 궤도 반지름의 내부에 존재하는 물질의 총질량은 P가 A의 3배보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**16.** 그림은 추분날 40°N에 위치한 어느 지역에서 적경이 23ʰ인 별 P를 3시간 동안 관측하였을 때, P의 방위각과 천정 거리 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.




이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 태양의 남중 시각은 12시이며, 방위각은 북점을 기준으로 측정한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P의 적위는 +10°이다.
ㄴ. 관측은 20시에 시작하였다.
ㄷ. P의 방위각이 225°로 관측될 때, P의 고도는 50°보다 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**17.** 표는 태양계 소행성 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다. A와 C의 공전 궤도 이심률은 동일하다.

| 소행성 | 공전 궤도 긴반지름(AU) | 원일점 거리 (AU) | 한 공전 주기 동안의 평균 공전 속도(m/s) |
|---|---|---|---|
| A | 4 | ( ) | 14000 |
| B | 9 | 12 | ( ) |
| C | ( ) | 24 | 7000 |

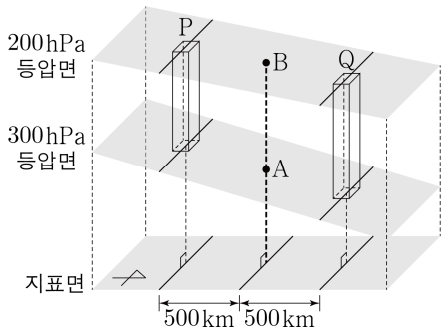
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 공전 주기는 B가 A의 3배보다 길다.
ㄴ. 공전 궤도 이심률은 B가 C보다 크다.
ㄷ. 지구의 1년 동안의 평균 공전 속도는 28km/s보다 빠르다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

**18.** 그림은 북반구에서 각각 300hPa 등압면상과 200hPa 등압면상에 위치한 지점 A, B와 두 등압면 사이에 위치한 공기 기둥 P, Q를, 표는 A, B에서 관측한 위도, 고도, 지균풍의 풍속을 나타낸 것이다. 두 등압면의 기울기는 각각 일정하고, 남북 방향으로만 기울어져 있다. A로부터 P와 Q까지의 수평 거리는 각각 500km이다.




| 지점 | A | B |
|---|---|---|
| 위도 | $\phi$ | |
| 고도(m) | 9300 | 11750 |
| 풍속(m/s) | 30 | 20 |

(지구 자전 각속도: Ω)

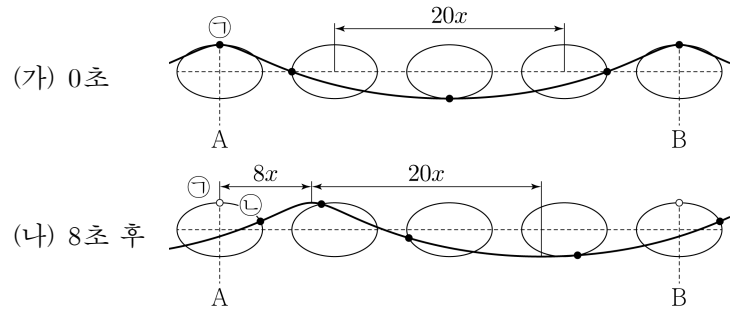
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기는 정역학 평형 상태에 있고, 중력 가속도는 $10\,m/s^2$이며, $2\Omega\sin\phi = 10^{-4}/s$이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 200~300hPa 대기층의 평균 기온은 고위도로 갈수록 높아진다.
ㄴ. P와 Q의 밑면의 고도 차이는 300m이다.
ㄷ. P와 Q의 평균 밀도 차이는 $0.02\,kg/m^3$보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

**19.** 그림 (가)와 (나)는 천이파 또는 천해파가 진행하고 있는 수심이 $x$로 일정한 어느 해역에서 해파의 모습과 해수면 물 입자의 운동을 나타낸 것이다. (나)는 (가)에서 ㉠에 있던 물 입자가 (가) 이후 해파의 주기의 절반이 지나기 전에 ㉡의 위치에 왔을 때의 모습이다.



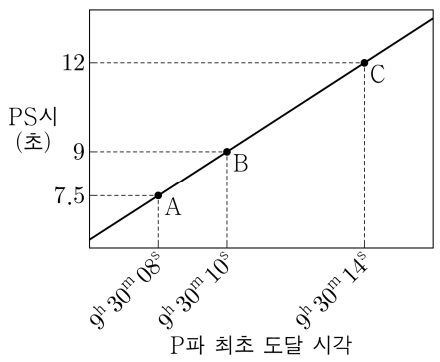

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 $10\,m/s^2$이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 이 해파는 천이파이다.
ㄴ. 이 해파는 A → B 방향으로 진행한다.
ㄷ. 이 해파와 주기가 동일한 해파가 수심이 $275x$인 해역을 진행할 때, 해파의 속력은 60m/s보다 느리다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

**20.** 그림은 어느 지진을 관측한 지점 A, B, C에서 P파 최초 도달 시각과 PS시를, 표는 A, B, C에서 구한 이 지진의 진앙 거리를 나타낸 것이다. P파와 S파 속도는 각각 일정하다.




| 관측소 | 진앙 거리 (km) |
|---|---|
| A | 21 |
| B | ( ) |
| C | 96 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표면의 고도는 일정하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P파 속도는 S파 속도의 1.8배보다 작다.
ㄴ. B에 최초로 도달하는 P파의 진동 방향이 지표면과 이루는 예각은 45°보다 작다.
ㄷ. C에 P파가 최초로 도달한 시각에, S파가 최초로 도달한 지표면상의 지점이 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

○ 시험지의 '등록 코드'는 '2027-POLA-RIS2'입니다.
○ QR코드를 이용하여 로그인 후 채점 가능합니다.