

유성우 3회 모의평가 해설

1. ③ 비연계

- ㄱ. 개미가 한 바퀴를 완전히 돌았을 때 변위는 0이다. (O)
- ㄴ. 점 A에서 B까지는 직선 운동이므로 평균 속력과 평균 속도의 크기는 서로 같다. (O)
- ㄷ. 점 B에서 C까지는 운동 방향이 바뀌는 부분이 존재하므로 등속도 운동이 아니다. (X)

2. ⑤ 비연계

- 철수: 철수는 버스 안에 있고, 버스의 진행 방향은 오른쪽인데 물체도 오른쪽으로 (철수 입장에서는) 직선 운동을 하므로 오른쪽으로 관성력을 받고 있다. 따라서 버스의 가속도 방향은 왼쪽이므로 오른쪽으로 진행하는 버스는 점점 느려지고 있다. (O)
- 영희: 물체에 작용하는 관성력의 방향은 버스의 가속도 방향과 반대이다. (O)
- 민수: 민수는 버스 밖에 있고, 물체가 버스의 초기 속력인 오른쪽 수평 방향으로 던져진 것처럼 느끼므로 물체는 포물선 운동을 하고 있다고 본다. (O)

3. ⑤ 비연계

- ㄱ. 우선 A와 C의 y성분 속도는 같고, 위쪽으로 운동하는 물체의 총 질량은 4kg이므로 둘 다 3m/s으로 운동하고 있다. 이 때 A는 x축과 60°를 이루며 운동하므로 x축 방향 속력은 $\sqrt{3}$ m/s이고, C는 30°를 이루므로 x축 방향 속력이 $3\sqrt{3}$ m/s이다. 초기에 물체의 운동량은 0이었으므로 A의 질량이 C의 3배이어야 운동량이 보존되고, 둘의 총 질량은 4kg이므로 A의 질량은 3kg이다. (O)
- ㄴ. C는 x축 방향 속력이 $3\sqrt{3}$ m/s, y축 방향은 3m/s이므로 속력은 6m/s이다. (O)
- ㄷ. A는 질량 3kg, 속력 $2\sqrt{3}$ m/s, B는 질량 4kg, 속력 3m/s, C는 질량 1kg, 속력 6m/s이므로 운동에너지는 전부 18J로 같다. (O)

4. ③ 비연계

전체 운동 시간을 $2t$ 라고 하면 A는 최고점까지 운동하는데 걸린 시간이 t 이므로 $v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2 = h$ 이다. (단, g 는 중력 가속도이다.) 또한 B의 경우 $v \cdot 2t - \frac{1}{2}g(2t)^2 = -h$ 이다. 즉, $vt = \frac{3}{2}h$ 이고, $v_0t = 2h$ 이므로 $v = \frac{3}{4}v_0$ 이다.

5. ④ 비연계

세로 1번: 마이크로파
 가로 2번: 레이저
 가로 3번: 로런츠힘
 가로 4번: 충격파
 따라서 답은 ④번이다.

6. ③ 비연계

- ㄱ. A의 왼쪽 끝 지점은 온도가 100°C이고, 오른쪽 끝은 온도

가 40°C이며, A의 모든 지점에서 온도는 연속적으로 변하기 때문에 모든 지점에서 온도가 같다고 볼 수 없다. (X)

- ㄴ. 길이와 단면적이 서로 같은데 온도의 변화량은 A가 B의 3배이므로 열전도율은 B가 A의 3배이다. (X)
- ㄷ. B의 길이를 2배로 하면 열전도율이 2배 낮아지므로 A와 B의 열전도율의 비는 2:3이 되고, 따라서 온도의 변화량은 3:2가 되어야한다. 따라서 A와 B의 경계면에서의 온도는 52°C이다. (O)

7. ② 비연계

- ㄱ. 두 도선이 서로에게 작용하는 힘의 크기는 서로 같다. (작용과 반작용의 관계) (X)
- ㄴ. 그림에서 자기장의 세기가 0인 지점이 $x = -3d$ 이므로 P의 전류 방향을 위쪽이라고 하면 Q는 전류의 세기가 3배이며 전류 방향이 아래쪽이어야 한다. 따라서 Q의 전류 방향만 바뀔 경우 P와 Q 사이인 $x = 0$ 지점에서 자기장의 세기가 0이다. (X)
- ㄷ. Q의 전류 방향을 바꾸면 P와 Q의 전류 방향은 서로 같다. 따라서 두 도선 사이에는 인력이 작용한다. (O)

8. ⑤ 비연계

- ㄱ. A와 B의 압력은 같고, B에서 C로 갈 때 온도가 같지만 부피가 커졌으므로 C의 압력은 B보다 낮다. 따라서 A에서의 압력은 C에서의 압력보다 크다. (O)
- ㄴ. B에서 C로 갈 때 온도는 같지만 부피가 커졌으므로 엔트로피는 커진다. (열을 흡수하므로 엔트로피 증가) (O)
- ㄷ. C에서 D로 갈 때 온도의 변화량은 $2T$ 이다. 이 때 기체는 1몰이고 단원자 분자이므로 기체가 받은 일은 $3RT$ 가 된다. (단열 과정에서 내부 에너지의 변화량과 일의 변화량이 서로 같다.) (O)

9. ② 비연계

- ㄱ. 물결과 발생 장치의 진동수를 증가시키면 같은 속력에 파장은 짧아지므로 ($f\lambda = v$) 회절은 더 잘 일어나지 않는다. (X)
- ㄴ. 수조의 깊이를 더 크게 하면 속력이 커지므로 파장이 커진다. (진동수는 물결과 발생 장치와 관련 있으므로 바뀌지 않는다.) 따라서 회절이 더 잘 일어난다. (O)
- ㄷ. 작은 물체가 있어도 회절은 일어난다. (X)

10. ① 비연계

- ㄱ. +x방향에서 자기장 영역 I에 있는 입자를 내려다보았을 때 (평면에 수직인 방향만 고려하면) 지면에서 나오는 자기장을 입자는 반시계 방향으로 돈다. 이 경우는 이자가 음(-)전하로 대전되어 있을 때이다. (O)
- ㄴ. 회전 반지름 $r = \frac{mv}{Bq}$ 에서 B 는 두 배가 되고, v 는 (자기장과 수직인 성분의 경우) 바뀌지 않으므로 회전 반지름이 $\frac{1}{2}$ 배가 된다. (X)
- ㄷ. v 는 수평 방향 및 수직 방향이 바뀌지 않으므로 속력이 그대로 v 이다. (X)

11. ④ 비연계

- ㄱ. 빈 변위 법칙에 의해 곡선이 최댓값을 가지는 파장이 B가 A의 2배이므로 온도는 A가 B의 2배이다. (X)
- ㄴ. 단위 시간 당 A, B가 복사하는 에너지의 총량은 서로 같으므로 슈테판-볼츠만 법칙에 의해 표면적이 B가 A의 16배이다. (O)
- ㄷ. 흑체 복사 에너지는 양자화되어 있다. (O)

12. ② 비연계

- ㄱ. 입자는 $0 \leq x \leq L$ 사이에서만 존재하므로 위치의 불확정성은 L 보다 크지는 않다. (X)
- ㄴ. 입자는 $\frac{L}{2}$ 인 곳에서 파동함수의 값이 0이므로 제곱의 절댓값인 확률밀도도 0이다. (O)
- ㄷ. 함수의 넓이가 합해서 1이 되는 것은 파동함수의 제곱의 절댓값인 $|\psi|^2$ 의 함수이고, 파동함수 자체의 넓이는 1이 아니다. (X)

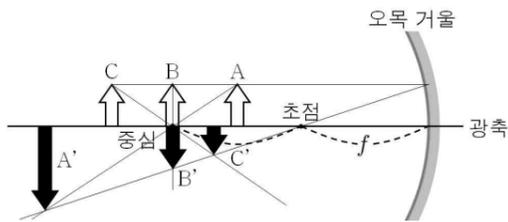
13. ① 비연계

- ㄱ. 시료의 내부 구조를 파악할 수 있는 전자 현미경은 투사 전자 현미경이다. (O)
- ㄴ. 전자 현미경에 사용하는 전자의 속력이 클수록 드브로이 파장이 짧아지므로 분해능이 높아진다. (분해능은 파장의 길이에 반비례한다.) (X)
- ㄷ. 전자 현미경의 최대 배율은 광학 현미경보다 높다. (X)

14. ⑤ 비연계

- $\frac{t}{2}$ 초 후 A와 B가 이동한 거리는 (등가속도 운동이므로) $\frac{5}{4}v \cdot \frac{t}{2} = \frac{5}{8}vt$, $\frac{v}{2} \cdot \frac{t}{2} = \frac{vt}{4}$ 이다. 이 때 A와 B의 전하량을 각각 q_A , q_B 라 하면, $q_A E \cdot \left(\frac{5}{8}vt\right) = q_B E \cdot \left(\frac{vt}{4}\right)$ 이므로 $q_A : q_B = 2 : 5$ 이다.

15. ④ 비연계



- ㄱ. $t = \frac{1}{2}t_0$ 일 때 물체와 오목 거울 사이의 거리는 초점 거리보다 작으므로 물체의 상은 정립 허상이다. (O)
- ㄴ. $t = 2t_0$ 에서 $t = 3t_0$ 까지 상은 오목 거울과 가까워진다. (O)
- ㄷ. $t = 3t_0$ 에서 $t = 4t_0$ 까지 상의 속력은 물체의 속력보다 작다. 이 때 물체의 속력은 $\frac{f}{2t_0}$ 이므로 상의 속력은 이보다 작다. (X)

16. ③ 비연계

(나)에 의해 정상파의 진동수는 $\frac{1}{4}$ Hz이다. 파동의 진행 속력이 5cm/s이므로 정상파의 파장은 20cm이다. (따라서 배가 3개인 정상파가 나타난다.) 양 쪽 끝이 고정되어 있고, $t = 3$ 초에서 O는 변위가 가장 최소인 지점에 있으므로 이를 만족하는 그래프는 ③번이다.

17. ① 비연계

스피커의 원 운동 속력을 v_0 라고 하자. 이 때 음파 측정 장치는 스피커로부터 멀어지므로 음파 측정 장치의 속력을 v 라고 하면 음파 측정 장치가 측정하는 소리의 최댓값과 최솟값은 각각 $f = f \left(\frac{V-v}{V-v_0} \right)$, $f_0 = f \left(\frac{V-v}{V+v_0} \right)$ 이므로 $v = v_0$ 이다. 따라서 원 운동의 주기 $\frac{2\pi r}{v}$ 에서 $v = \left(\frac{f-f_0}{f+f_0} \right) V$ 이므로 원운동의 주기는 $\frac{2\pi r}{V} \left(\frac{f+f_0}{f-f_0} \right)$ 이다.

18. ④ 비연계

(가)는 전기력에 의한 퍼텐셜 에너지 식이므로 $V(r) = -k \frac{e^2}{r}$ 이다. (나)는 궤도 양자수의 허용된 값으로 이는 0, 1, 2, ..., $n-1$ 와 같다.

[19~20]

19. ① 비연계

- ㄱ. C_1 과 C_2 의 전기용량은 서로 같지만 충전되는 전하량은 C_1 이 C_2 의 3배이므로 전위차도 C_1 이 C_2 의 3배이다. (O)
- ㄴ. C_2 와 C_3 의 합성 전기용량이 C_1 의 3배가 되어야 전위차는 C_1 이 3배가 될 수 있다. 이 때 C_2 와 C_3 는 병렬 연결이므로 $C_3 = 2C_2$ 가 되어야 한다. (X)
- ㄷ. 회로 전체의 합성 전기 용량은 $\frac{3}{4}C$ 이므로 전체 충전되는 전하량은 $\frac{3}{4}CV$ 이다. (X)

20. ② 비연계

관련이 있는 축전기 C_1 의 전기 용량은 C 이고, b에 연결하는 순간에는 축전기에 저장되는 에너지가 최대이므로 주기의 $\frac{1}{4}$ 인 $\frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$ 일 때 자기 에너지가 처음으로 최대가 되고, 원래 축전기에 저장되었던 전기 에너지는 (이 때 C_1 사이에 걸린 전위차가 $\frac{3}{4}V$ 이므로) $\frac{9}{32}CV^2$ 이고, 이는 자기 에너지의 최댓값과 같다.

출제자의 한마디

“비연계 모의고사”에 있는 문제들은 작년부터 출제한 약 200개의 문제들 중 우수한 문항들을 뽑아서 하나의 새로운 모의고사로 완성된 것입니다. 이 문제들은 대체로 검토가 충분히 되어 있지만

임의로 뽑은 문제들이기 때문에 문제들이 서로 조화를 이루지 못한 느낌을 받을 수도 있습니다. (또한 작년 EBS 연계를 조금 느낄지도 모릅니다.)

또한 어떤 문항들은 작년에 포만한이라는 카페에 올렸지만 문헌 모의고사의 문항들 중 일부입니다. (그 문제들 역시 유성우 모의고사 출제진 중 한 명이 만든 것입니다.) 그 모의고사의 질이 떨어져서 문제들 중 일부를 추리고 수정하여 다시 이 모의고사에 실었습니다.

앞으로 선보일 3회의 비연계 모의고사마다 하나의 concept를 잡고 만들었는데, 이번 모의고사는 주제가 “이상한 모의고사”입니다. 평소에 출제되지 않는 수능 개념들을 위주로 냈지만, 이 개념들도 수능에 나왔다면 어떻게 출제되었을까 생각하면서 냈습니다. 이번 모의고사 1등급컷은 46-47에서 형성될 것 같습니다.