

2026학년도 5월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

[물리학 I]

1	③	2	④	3	⑤	4	②	5	③
6	②	7	②	8	①	9	④	10	①
11	⑤	12	②	13	⑤	14	②	15	⑤
16	①	17	③	18	⑤	19	①	20	④

1. [출제의도] 전자기파 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. A는 적외선, B는 자외선, C는 마이크로파이다. 진공에서 전자기파의 속력은 진동수와 관계없이 모두 같다. ㄴ. 파장은 자외선이 마이크로파보다 짧다. ㄷ. 전자레인지에서 음식물을 데울 때 마이크로파가 이용된다.

2. [출제의도] 파동의 요소 자료 분석 및 해석하기

파동은 진행하는 매질이 달라져도 주기가 변하지 않고, 파동의 위상은 p에서와 q에서가 반대이다.

3. [출제의도] 질량-에너지 등가성 이해하기

A. 질량수가 작은 원자핵들이 반응하여 질량수가 큰 원자핵이 생성되므로 핵융합 반응이다. B. 핵반응에서 질량수는 보존되므로 ㉠의 질량수는 4이다. C. 핵 반응에서는 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.

4. [출제의도] 열역학 제1법칙 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. 내부 에너지는 온도에 비례하므로 내부 에너지는 감소한다. ㄴ. 기체의 부피가 감소하므로 기체는 외부로부터 일을 받는다. ㄷ. 기체는 내부 에너지가 감소하고, 외부로부터 일을 받으므로 열을 방출한다.

5. [출제의도] 작용 반작용 법칙 이해하기

ㄱ. A는 정지해 있으므로 A에 작용하는 알짜힘은 0이다. ㄴ. 수평면이 B를 떠받치는 힘과 B가 수평면을 누르는 힘은 작용 반작용 관계이다. ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 $F+40\text{N}$ 이고, B에 작용하는 알짜힘은 $F+40\text{N}+2F-100\text{N}=0$ 이므로 $F=20\text{N}$ 이다.

6. [출제의도] 충격량 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. 배의 속력이 증가하므로 배의 운동량의 크기는 커진다. ㄴ. 사람이 받는 충격량의 크기는 무릎을 구부리는 것과 관계없이 일정하다. ㄷ. 공이 받는 충격량의 크기는 커지므로 공의 운동량 변화량의 크기는 커진다.

7. [출제의도] 빛과 물질의 이중성 적용하기

ㄱ. A의 진동수는 P의 문턱 진동수보다 작으므로 A의 세기를 증가시켜도 광전자가 방출되지 않는다. ㄴ. P에 비추는 빛의 진동수가 클수록 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 크다. ㄷ. 광전자의 운동 에너지는 물질과 파장의 제곱에 반비례하므로 ㉠은 $\frac{\lambda_0}{\sqrt{3}}$ 이다.

8. [출제의도] 원자 모형 이해하기

원자핵은 양(+)전하를 띤다. 보어의 수소 원자 모형에서 전자의 에너지 준위는 불연속적이고, 전자가 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 전이할 때 빛을 방출한다.

9. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형 적용하기

ㄱ, ㄴ. 광자 1개의 에너지는 $E=hf=\frac{hc}{\lambda}$ 이다. 빛의

진동수는 파장에 반비례하므로 빛의 진동수는 p에서 q에서보다 크고, 전자가 전이할 때 에너지 준위 차이는 p에서 q에서보다 크다. ㄷ. 원자핵과 전자 사이의 거리가 가까울수록 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 크다.

10. [출제의도] 특수 상대성 이론 탐구 설계 및 수행하기

ㄱ. A의 관성계에서, P와 검출기 사이의 거리는 길이 수축에 의해 L_1 보다 작고 검출기가 P를 향해 이동하므로 P에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 $\frac{L_1}{c}$ 보다 작다. ㄴ. B의 관성계에서, 우주선의 길이는 L_1+L_2 보다 작으므로 우주선의 뒤가 P를 지나고 난 후 우주선의 앞이 Q를 지난다. ㄷ. B의 관성계에서, 빛은 P에서 Q에서보다 먼저 방출되고 검출기에 동시에 도달하므로 $L_1>L_2$ 이다.

11. [출제의도] 물질의 자성 이해하기

ㄱ. X와 전자석 사이에 서로 당기는 방향의 자기력이 작용하므로 X는 전자석이 만드는 자기장과 같은 방향으로 자기화된다. ㄴ. 앙페르 오른나사 법칙에 따라 전자석의 왼쪽은 N극으로 자기화되므로 X의 P쪽은 N극으로 자기화된다. ㄷ. 전자석의 코일에 흐르는 전류의 세기가 증가하면 코일이 만드는 자기장의 크기가 커지므로, 전자석과 X 사이에 작용하는 자기력의 크기는 커진다.

12. [출제의도] 속력-시간 그래프 적용하기

A와 B의 속력이 같을 때, A와 B 사이의 거리는 최대가 된다. A와 B의 속력이 같을 때의 시간을 t 라 하면, $2+\frac{6}{5}t=4-\frac{4}{5}t$ 이므로 $t=1$ 초이다. 1초일 때, A, B의 속력은 $\frac{16}{5}\text{m/s}$ 이다. 1~5초 동안 A, B의 이동 거리는 각각 $\frac{112}{5}\text{m}$, $\frac{32}{5}\text{m}$ 이므로, A와 B 사이의 거리의 최댓값은 16m이다.

13. [출제의도] 전반사 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. (가)에서 P가 같은 입사각으로 입사할 때, A와 B의 경계면에서는 전반사하고 A와 C의 경계면에서는 일부 굴절하므로 굴절률은 $A>C>B$ 이다. 빛의 속력은 굴절률에 반비례한다. ㄴ. 굴절률은 X가 C보다 크므로 X는 A, Y는 B이다. ㄷ. X와 C 사이의 입사각은 X와 Y 사이의 입사각보다 크다. P가 45°로 입사할 때, P는 X와 C의 경계면에서 전반사하므로 P는 X와 Y의 경계면에서 전반사한다.

14. [출제의도] 전류에 의한 자기장 적용하기

O에서 A에 의한 자기장의 세기를 B_A , xy 평면에서 수직으로 나오는 자기장의 방향을 (+)라 하면, $-B_A+B_B+B_C=0$, $B_A+B_B+B_C=3B_0$, $-B_A-B_B+B_C=-B_0$ 이다. 따라서 $B_A=\frac{3}{2}B_0$, $B_B=\frac{1}{2}B_0$, $B_C=B_0$ 이므로 $\frac{B_B}{B_C}=\frac{1}{2}$ 이다.

15. [출제의도] 소리의 간섭 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. $x=0$ 에서, A, B에서 발생한 소리의 위상이 같으므로 보강 간섭한다. ㄴ. $x=d$ 에서, A, B에서 발생한 소리는 상쇄 간섭하므로, 소리의 세기는 A를 끈 후가 A를 끄기 전보다 크다. ㄷ. 이웃한 보강 간섭이 일어난 지점의 간격은 진동수가 클수록 작아지므로 $f_1<f_2$ 이다.

16. [출제의도] 등가속도 운동 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. $3t$, $6t$ 일 때 A의 가속도의 크기는 각각 $\frac{v}{5t}$, $\frac{v}{3t}$

이므로 A의 가속도의 크기는 $3t$ 일 때가 $6t$ 일 때의 $\frac{3}{5}$ 배이다. ㄴ, ㄷ. $\frac{v}{5t}=3a$, 중력에 의해 빗면 아래 방향으로 A, B, C에 작용하는 힘의 크기를 각각 f_A , f_B , f_C 라 하고, A, B의 질량은 각각 M , m 이라 하면, $F+f_A+f_B=f_C$, $f_C-(f_A+f_B)=(M+2m)3a$, $f_A=5Ma$, $f_C-f_B=10ma$ 이다. 따라서 $M=\frac{1}{2}m$ 이므로 $f_B=2f_A$ 이고, $F=\frac{15}{2}ma$, $f_C=15ma$ 이다. q가 B를 당기는 힘의 크기를 T 라 하면, C에 작용하는 알짜힘은 $3ma=f_C-T$ 이므로, $T=\frac{8}{5}F$ 이다.

17. [출제의도] 다이오드 탐구 설계 및 수행하기

ㄱ. S_1 , S_2 를 각각 a, c에 연결했을 때 X가 포함된 다이오드에는 순방향 전압이 걸리므로 X는 n형 반도체이다. ㄴ. S_1 , S_2 를 각각 b, c에 연결했을 때 c에 연결된 다이오드에는 역방향 전압이 걸리므로 전구에 불이 켜지지 않는다. ㄷ. S_1 , S_2 를 각각 b, d에 연결했을 때 A에는 순방향 전압이 걸리므로 A의 n형 반도체에서 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.

18. [출제의도] 운동량 보존 법칙 적용하기

$t=0$ 일 때 A, C의 속력을 각각 $v+\frac{d}{t_0}$, v 라 하면, A, C의 속력은 $3t_0$ 일 때 v 로 같고, $6t_0$ 일 때 각각 v , $v+\frac{d}{2t_0}$ 이다. B의 속력은 $t=0$ 일 때 $\frac{1}{3}(v+\frac{d}{t_0})$, $3t_0$ 일 때 $3v$ 이다. A와 B의 충돌에서 운동량은 보존되므로 $2m(v+\frac{d}{t_0})-\frac{1}{3}m(v+\frac{d}{t_0})=2mv+3mv$ 이고, $v=\frac{d}{2t_0}$ 이다. B와 C의 충돌에서 운동량은 보존되므로 B와 C가 충돌한 후 B의 운동량의 크기는 $3mv+mv-m(v+\frac{d}{2t_0})=m\frac{d}{t_0}$ 이다. 따라서 $6t_0$ 일 때 B의 속력은 $\frac{d}{t_0}$ 이다.

19. [출제의도] 전자기 유도 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 변화를 방해하는 방향이고, 유도 전류의 세기는 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 시간에 따른 변화율에 비례한다. 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 시간에 따른 변화율은 1초일 때 II에서 I에서보다 크고, 3초일 때 I에서 II에서보다 크다. 따라서 II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, I에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다. ㄴ. 5초일 때 유도 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이므로 p에 흐르는 유도 전류의 방향은 +y방향이다. ㄷ. 금속 고리를 통과하는 자기 선속의 시간에 따른 변화율은 1초일 때가 5초일 때보다 크므로 p에 흐르는 유도 전류의 세기는 1초일 때가 5초일 때보다 크다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙 적용하기

I에서 물체의 역학적 에너지 감소량을 E_0 이라 하면, I의 시작점과 q의 높이는 같고 I의 시작점에서 q까지 운동하는 동안 물체의 역학적 에너지 감소량은 $3E_0$ 이므로 I의 시작점에서 물체의 운동 에너지는 $3E_0$ 이다. 물체의 질량을 m 이라 하면, 물체의 역학적 에너지 감소량은 I에서 $\frac{1}{2}mv^2+6mgh-3E_0-4mgh=E_0$ 이고, II에서 $2mv^2-\frac{5}{2}mgh=2E_0$ 이므로

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 이고, $E_0 = \frac{3}{4}mgh$ 이다. I의 끝점에서 p까지 운동하는 동안 물체의 역학적 에너지는 보존되므로 $3E_0 + 4mgh = 2mv^2 + mgH$ 이고 $H = \frac{9}{4}h$ 이다.