

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

물리학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 전자기파의 활용을 이해한다.**
 ㄱ. 살균 작용을 하는 A는 자외선이다. ㄷ. 진공에서 전자기파의 속력은 모두 같다.
[오답풀이] ㄴ. 진동수는 자외선이 더 크다.
- [출제의도] 핵반응을 이해한다.**
 ㄱ. 질량수와 양성자수가 보존되므로 ㉠은 ${}^2_1\text{H}$, ㉡은 ${}^1_1\text{H}$ 이다. ㄷ. 질량 결손과 발생한 에너지는 비례한다.
[오답풀이] ㄴ. ㉠, ㉡의 질량수는 각각 2, 1이다.
- [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.**
 ㄴ. 골과 골이 중첩된 보강 간섭이 일어난다. ㄷ. 소음 제거 이어폰은 상쇄 간섭 현상을 이용한다.
[오답풀이] ㄱ. 상쇄 간섭 지점은 2개이다.
- [출제의도] 물질의 파동성을 이해한다.**
 ㄱ. 물질과 파장이 같으므로 운동량의 크기가 같다. 속력은 B가 2배이므로, 질량은 A가 2배이다.
[오답풀이] ㄴ. 운동량의 크기는 C가 B의 2배이다. ㄷ. A와 C의 질량이 같고, 속력은 C가 A의 2배이므로, 운동 에너지는 C가 A의 4배이다.
- [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.**
 ⑤ II에서가 I에서보다 C의 무게만큼 크다.
[오답풀이] ① 두 힘은 힘의 평형 관계이다. ②, ③ I에서는 B의 무게와 같고 II에서는 B의 무게보다 크다. ④ B에 작용하는 알짜힘의 크기는 모두 0이다.
- [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.**
 ㄱ. III에서 X와 A는 서로 밀어내는 자기력이 작용하므로, X는 A와 반대 방향으로 자기화되어 있었다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. Y는 상자성체이므로, Y는 A와 같은 방향으로 자기화되어 A를 당긴다.
- [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.**
 ㄱ. A, C에 전류가 흐르므로, A의 p형 반도체의 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다. ㄴ. A~E에 순방향 전압이 걸려서 전류가 흐른다.
[오답풀이] ㄷ. S를 b에 연결하면 E에 전류가 흐르므로 X는 n형 반도체이다.
- [출제의도] 파동의 진행을 이해한다.**
 ㄱ. 주기는 2초, II에서 파장은 2m, 속력은 1m/s이다. ㄷ. 2초일 때는 마루, 2.5초일 때는 0이다.
[오답풀이] ㄴ. 0초일 때 $x=2\text{m}$ 에 있던 마루가 0.5초 동안 $x=3\text{m}$ 로 이동한다.
- [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.**
 가속도를 a , $a\sim b$ 까지 걸린 시간을 t 라고 할 때, b , c 에서 속력은 각각 $v+at$, $4v-at$ 이다. $a\sim b$ 와 $c\sim d$ 의 평균 속력의 비는 1:3이므로 $3(2v+at)=8v-at$ 이고

$2at=v$ 이다. $b\sim c$ 에서 평균 속력은 $\frac{1}{2}\left(\frac{3}{2}v+\frac{7}{2}v\right)=\frac{5}{2}v$ 이고, 속도 변화량의 크기가 $2v$ 이므로 $b\sim c$ 까지 걸린 시간은 $4t$ 이다. $L=\frac{5v}{4}t$ 이므로 $x=\frac{5v}{2}\times 4t=8L$ 이다.

- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**
 I, II는 같은 위치에서 동시에 일어난 사건이므로 모든 관성계에서 동시 사건으로 관찰된다. 우주선의 관성계에서 Q, R은 $0.5c$ 로 다가오고, 빛은 c 로 멀어지므로, $PQ=QR=L$ 이라고 하면, III은 I에서 시간 $\frac{L}{0.5c}$ 이 지났을 때, IV는 II에서 시간 $\frac{2L}{c}$ 보다 작은 시간이 지났을 때 발생한다.
- [출제의도] 충격량과 평균 힘을 이해한다.**
 ㄱ, ㄴ. 운동량의 총합은 0이다. A, D는 용수철로부터 같은 크기의 충격량을 받아 $4t$ 일 때 운동량의 크기가 같다. ㄷ. 각 구간에서 물체가 받은 충격량이 같으므로 힘의 평균값은 힘을 받은 시간에 반비례한다.
- [출제의도] 빛의 전반사를 이해한다.**
 굴절률은 A가 B보다 크고, B가 C보다 크다. A와 C의 굴절률 차이가 가장 크므로, A에서 C로 빛이 진행할 때 전반사가 일어나고 임계각이 40° 보다 작다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**
 ㄴ. 양자수에 해당하는 특정 에너지만 가질 수 있다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. $a=2$, $b=3$, $c=4$ 이다. $n=3\rightarrow 4$ 에서 흡수하는 광자 1개의 에너지는 E_4-E_3 이다.
- [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.**
 C, D의 질량을 M , 모든 실을 끊었을 때 C, D의 가속도의 크기를 각각 a_C , a_D 라 하면, $3mg=M(a_C+a_D)$ 이다. p를 끊었을 때, $M(a_C+a_D)-mg=(m+2M)\frac{2g}{9}$ 이고, $Ma_D-\frac{10}{9}mg=M\frac{2g}{9}$ 이다. 따라서 $a_D=\frac{1}{2}g$ 이다.
- [출제의도] 전기력을 이해한다.**
 ㄱ, ㄴ, ㄷ. (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력이 모두 0이므로 $x=d$ 에 있는 C는 음(-)전하이므로, 전하량의 크기는 A와 B가 같고, C가 가장 작다. 따라서 (가)의 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.**
 A, B에 각각 $+y$ 방향, $+x$ 방향으로 세기가 I_A , I_B 인 전류가 흐른다면, $\frac{I_A}{2d}+\frac{I_B}{d}=\frac{10I_0}{2d}$, $\frac{I_A}{3d}-\frac{I_B}{d}=\frac{10I_0}{4d}$ 이다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**
 ㄴ. 자기 선속이 일정하여 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. p 가 $x=3d$ 를 지날 때와 반대 방향의 전류가 흐른다.
[오답풀이] ㄱ. 유도 전류의 세기는 $0.5I_0$ 이다.
- [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.**
 $4t\sim 14t$ 동안 A, B의 변위의 크기는 모두 $10vt$ 이다. B의 변위의 크기는 $4t\sim 6t$ 동안 $4v\times 2t$ 이므로, $6t\sim 14t$ 동안 $\frac{1}{4}v\times 8t$ 이다. 따라서 B와 C의 충돌에서의 운동량 보존에 의해 $8t$ 일 때 C의 속력은 $\frac{15}{16}v$ 이다.
- [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.**
 ㄱ, ㄷ. 열효율이 0.25이므로 $C\rightarrow D$ 과정에서 열 $9Q_0$ 을 방출하거나 $16Q_0$ 을 흡수해야 한다.
[오답풀이] ㄴ. $Q=9Q_0$ 은 $12Q_0$ 보다 작으므로, $C\rightarrow D$ 과정은 열을 방출하는 과정이어야 한다.
- [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.**
 (나) 이후, B의 역학적 에너지는 보존되므로 중력 가속도를 g , 수평면과 P의 높이차를 h 라고 하면 $9v^2-4v^2=5v^2=2gh$ 이다. 운동량 보존에 의해 B와 충돌 직전 A의 속력은 $4v$ 이므로, 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 $\frac{1}{2}m(5v)^2-\left(\frac{1}{2}m(4v)^2+mgh\right)=2mv^2$ 이고, $\frac{1}{2}mv_A^2=(2mv^2+mgh)-2mv^2=\frac{5}{2}mv^2$ 에서 $v_A=\sqrt{5}v$ 이다.