물리학개론

Ⓑ

(1번~20번)

(7급)

1. 크기가 3.0m×2.0m×2.5m인 목욕탕에서 노래를 부를 때 발생하는 소리의 정상파가 아닌 것은? (단, 소리의 속도는 3.0×10^2m/s이며, 목욕탕은 모든 면이 벽으로 막혀 있다.)
   ① 30Hz ② 50Hz
   ③ 60Hz ④ 75Hz

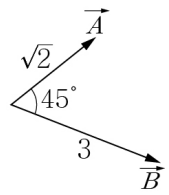
2. 두 지점 A와 B에 동일한 주파수의 소리를 내는 정지된 음원이 있다. 두 지점을 잇는 일직선 상에서 관찰자가 일정한 속력 v_0로 움직이고 있다. A지점에서 나는 소리는 f_A=504Hz로 관측되었고, B지점에서 나는 소리는 f_B=516Hz로 관측되었다. 관찰자의 속력과 운동방향은? (단, 소리의 속력은 340m/s이다.)
   ① 4m/s, A에서 B 방향으로
   ② 4m/s, B에서 A 방향으로
   ③ 8m/s, A에서 B 방향으로
   ④ 8m/s, B에서 A 방향으로

3. 3기압 하에 있는 이상기체의 부피가 5리터에서 10리터로 등압팽창하였다. 이 기체가 한 일(J)은? (단, 1기압은 10^5Pa로 간주한다.)
   ① 0J ② 50J
   ③ 150J ④ 1500J

4. 단열 압축-팽창하는 원통형 실린더 내부 공기의 기체 방정식은 $P_1V_1^{\gamma}=P_2V_2^{\gamma}$이다. 온도가 300K인 공기의 부피를 1/10로 압축한다면, 압축 후 공기의 온도는 압축 전에 비해 몇 K 올라가는가? (단, γ=2이고, 공기는 이상기체로 간주한다.)
   ① 270K ② 300K
   ③ 2700K ④ 3000K

5. 카르노 열기관 A는 절대온도 900K의 열원에서 열에너지를 흡수하여 일을 하고 절대온도 800K의 열원으로 남은 열에너지를 방출한다. 카르노 열기관 B는 절대온도 800K의 열원에서 열에너지를 흡수하여 일을 한 후 절대온도 700K의 다른 열원으로 남은 열에너지를 방출한다. 열기관 A가 600J의 열에너지를 흡수하여 작동한 후 방출한 열에너지를 열기관 B가 모두 흡수하여 작동하였다. 열기관들이 작동한 후, 절대온도가 700K인 열원의 엔트로피 증가량은?
   ① $\frac{2}{3}$J/K ② $\frac{3}{4}$J/K
   ③ $\frac{6}{7}$J/K ④ $\frac{7}{9}$J/K

6. 벡터 $\vec{A}$와 $\vec{B}$가 아래 그림과 같을 때, $\vec{C}=\vec{A}-\vec{B}$로 정의되는 벡터의 크기는?

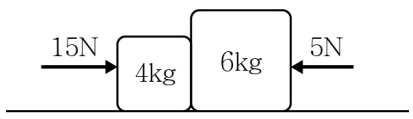


   ① $\sqrt{3}$ ② $\sqrt{5}$
   ③ $\sqrt{7}$ ④ 4

7. 직선상을 속력이 80m/s로 등속운동하고 있는 기차가 지나가는 순간, 운전자가 정지해 있던 차를 반대방향으로 20m/s^{2}의 가속도로 가속시켰다. 몇 초 후 기차와 차 사이의 거리가 200m가 되는가?
   ① 1초 ② 2초
   ③ 3초 ④ 4초

8. 제트분사장비를 이용하여 공중에 정지한 상태로 떠 있을 수 있는 기계를 제작하고자 한다. 제트분사장치는 0.1kg/s의 연료를 분사할 수 있다. 장치를 이용하는 사람의 질량이 M=80kg이고, 연료가 가득 차 있는 제트분사장비의 질량은 m=10kg이다. 연료를 가득 채운 장치를 장착한 사람이 공중에 떠 있기 위해 필요한 연료의 분사 속력은? (단, 중력가속도 g=10m/s^{2}이다.)
   ① 4500m/s ② 6000m/s
   ③ 7500m/s ④ 9000m/s

9. 질량이 각각 4kg, 6kg인 물체가 탁자 위에 놓여 있고 양쪽으로 그림과 같이 힘이 작용하고 있다. 6kg의 물체가 4kg의 물체에 미치는 힘의 크기(N)는?



   ① 4N ② 6N
   ③ 11N ④ 13N

10. 질량이 m=1kg인 물체가 k=4N/m인 용수철에 매달려 마찰이 없는 수평면 위의 x축 상에서 조화진동 운동을 하고 있다. 물체의 초기 위치 및 속도는 $x(0)$=0.1m, $v(0)$=0m/s이다. 물체의 운동에너지와 위치에너지가 최초로 같아지는 시각을 t_1, 물체의 속력이 최대가 되는 최초의 시각을 t_2라 할 때, t_1+t_2의 값은?
   ① $\frac{\pi}{8}$초 ② $\frac{3\pi}{8}$초
   ③ $\frac{5\pi}{8}$초 ④ $\frac{7\pi}{8}$초

11. 비누막을 공기 중에서 파장 600nm인 빛으로 비출 때, 막에서 반사되는 빛이 보강간섭을 일으키기 위한 비누막의 최소 두께는? (단, 공기의 굴절률은 1, 비누막의 굴절률은 1.33이다.)

① 113nm ② 150nm
③ 338nm ④ 451nm

12. 초점거리 10cm인 얇은 볼록렌즈(수렴렌즈)가 있다. 렌즈로부터 60cm 떨어진 곳에 물체가 있을 때, 상의 거리는?

① −12cm ② −8.6cm
③ 12cm ④ 8.6cm

13. 기차역에 서 있는 관찰자 A가 v의 속력으로 등속 운동하는 기차를 관찰하고 있다. 기차 객실 안에는 또 다른 관찰자 B가 있다. B가 측정한 결과 기차 객실의 길이는 L이다. B가 A에 가까운 기차 객실의 한쪽 끝에 있는 전등의 불을 켰을 때, 불빛이 객실의 반대편 끝에 도달할 때까지 관찰자 A에게는 얼마의 시간이 흘렀을까?

① $\frac{L}{c}\sqrt{\frac{c+v}{c-v}}$ ② $\frac{L}{c}$
③ $\frac{L}{c\sqrt{1-(v/c)^2}}$ ④ $\frac{L\sqrt{1-(v/c)^2}}{c}$

14. 태양의 주위를 공전하는 지구의 공전주기(T)는 약 3.2×10^7초이고, 태양에서 지구까지의 거리(α)는 평균적으로 약 1.5×10^{11}m이다. 태양의 대략적인 질량(M_s)은? (단, $\frac{4\pi^2}{G}=6.0\times10^{11}\text{kg}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$이다.)

① $M_s=4.5\times10^{26}$kg
② $M_s=2.0\times10^{30}$kg
③ $M_s=4.9\times10^{35}$kg
④ $M_s=6.0\times10^{36}$kg

15. 질량이 2×10^{-27}kg인 물체의 드브로이 파장이 6.6×10^{-10}m라면, 이 물체의 속력은? (단, 플랑크상수 $h=6.6\times10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$이다.)

① 100m/s ② 250m/s
③ 500m/s ④ 1000m/s

16. 반지름이 R인 도체구 A에 전하량 Q를 대전시켰다. 이 도체와 멀리 떨어져 있는 곳에 대전되지 않은 반지름 $r=\frac{R}{10}$인 도체구 B가 있다. 두 도체를 도선으로 연결하였더니, 두 도체구는 각각 σ_A와 σ_B의 표면 전하밀도로 대전되었다. 두 도체구의 표면 전하밀도의 비는?

① $\frac{\sigma_A}{\sigma_B}=\frac{1}{100}$ ② $\frac{\sigma_A}{\sigma_B}=\frac{1}{10}$
③ $\frac{\sigma_A}{\sigma_B}=10$ ④ $\frac{\sigma_A}{\sigma_B}=100$

17. 1Ω, 2Ω, 3Ω짜리 저항 세 개를 직렬로 연결하고 5V의 건전지에 연결하였다. 2Ω짜리 저항에서 소비되는 전력은?

① $\frac{25}{6}$W ② $\frac{25}{18}$W
③ $\frac{25}{24}$W ④ $\frac{25}{81}$W

18. 전기장 내에 존재하는 대전된 입자는 전기장의 크기에 비례하는 힘을 받는다. 균일한 전기장($\vec{E}$) 내에서 정지 상태에 있던 양성자와 α입자가 전기장의 방향으로 같은 거리 d만큼 이동하였다. 이동 후 양성자의 속력(v_p)과 α입자의 속력(v_α)의 비율은?

① $v_\alpha=\sqrt{2}\,v_p$ ② $v_\alpha=2v_p$
③ $v_\alpha=\frac{1}{2}v_p$ ④ $v_\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}v_p$

19. 전하 2×10^{-9}C, 질량 2×10^{-3}kg을 갖는 두 개의 동일한 물체가 2×10^{-2}m만큼 떨어져 고정되어 있다. 두 물체를 움직일 수 있게 한다면, 두 물체의 최대 상대 속력은? (단, 쿨롱 상수는 $9\times10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ 이다.)

① 0m/s ② 0.02m/s
③ 0.04m/s ④ 0.06m/s

20. 평균 3×10^{-3}W 출력의 레이저 포인터가 스크린면에 90°로 레이저 빛을 발사했다. 레이저 빛은 스크린에 지름 2.0mm인 점을 만들고 50%가 반사되었다. 스크린에 작용하는 복사압은? (단, 빛의 속도 $c=3.0\times10^8$m/s이고, $\pi=3.14$이며, 유효숫자 2개로 계산하라.)

① 1.5N/m^2 ② 4.8N/m^2
③ $4.8\times10^{-6}\text{N/m}^2$ ④ $1.5\times10^{-6}\text{N/m}^2$