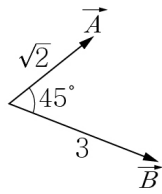


1. 벡터 $\vec{A}$ 와 $\vec{B}$ 가 아래 그림과 같을 때,
 $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$ 로 정의되는 벡터의 크기는?

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



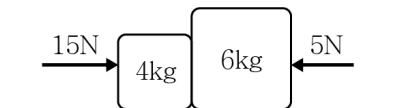
2. 직선상을 속력이 80m/s로 등속운동하고 있는 기차가 지나가는 순간, 운전자가 정지해 있던 차를 반대방향으로 20m/s^2 의 가속도로 가속시켰다. 몇 초 후 기차와 차 사이의 거리가 200m가 되는가?

- ① 1초 ② 2초
 ③ 3초 ④ 4초

3. 제트분사장비를 이용하여 공중에 정지한 상태로 떠 있을 수 있는 기계를 제작하고자 한다. 제트분사장치는 0.1kg/s 의 연료를 분사할 수 있다. 장치를 이용하는 사람의 질량이 $M=80\text{kg}$ 이고, 연료가 가득 차 있는 제트분사장비의 질량은 $m=10\text{kg}$ 이다. 연료를 가득 채운 장치를 장착한 사람이 공중에 떠 있기 위해 필요한 연료의 분사 속력은? (단, 중력 가속도 $g=10\text{m/s}^2$ 이다.)

- ① 4500m/s ② 6000m/s
 ③ 7500m/s ④ 9000m/s

4. 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

5. 질량이 $m=1\text{kg}$ 인 물체가 $k=4\text{N/m}$ 인 용수철에 매달려 마찰이 없는 수평면 위의 x 축 상에서 조화진동 운동을 하고 있다. 물체의 초기 위치 및 속도는 $x(0)=0.1\text{m}$, $v(0)=0\text{m/s}$ 이다. 물체의 운동에너지와 위치에너지가 최초로 같아지는 시각을 t_1 , 물체의 속력이 최대가 되는 최초의 시각을 t_2 라 할 때, t_1+t_2 의 값은?

- ① $\frac{\pi}{8}$ 초 ② $\frac{3\pi}{8}$ 초
 ③ $\frac{5\pi}{8}$ 초 ④ $\frac{7\pi}{8}$ 초

6. 크기가 $3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 2.5\text{m}$ 인 목욕탕에서 노래를 부를 때 발생하는 소리의 정상파가 아닌 것은? (단, 소리의 속도는 $3.0 \times 10^2 \text{m/s}$ 이며, 목욕탕은 모든 면이 벽으로 막혀 있다.)

- ① 30Hz ② 50Hz
 ③ 60Hz ④ 75Hz

7. 두 지점 A와 B에 동일한 주파수의 소리를 내는 정지된 음원이 있다. 두 지점을 잇는 일직선 상에서 관찰자가 일정한 속력 v_0 로 움직이고 있다. A지점에서 나는 소리는 $f_A=504\text{Hz}$ 로 관측되었고, B지점에서 나는 소리는 $f_B=516\text{Hz}$ 로 관측되었다. 관찰자의 속력과 운동방향은? (단, 소리의 속력은 340m/s 이다.)

- ① 4m/s, A에서 B 방향으로
 ② 4m/s, B에서 A 방향으로
 ③ 8m/s, A에서 B 방향으로
 ④ 8m/s, B에서 A 방향으로

8. 3기압 하에 있는 이상기체의 부피가 5리터에서 10리터로 등압팽창하였다. 이 기체가 한 일(J)은? (단, 1기압은 10^5Pa 로 간주한다.)

- ① 0J ② 50J
 ③ 150J ④ 1500J

9. 단열 압축-팽창하는 원통형 실린더 내부 공기의 기체 방정식은 $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$ 이다. 온도가 300K인 공기의 부피를 1/10로 압축한다면, 압축 후 공기의 온도는 압축 전에 비해 몇 K 올라가는가? (단, $\gamma=2$ 이고, 공기는 이상기체로 간주한다.)

- ① 270K ② 300K
 ③ 2700K ④ 3000K

10. 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 $\frac{2}{3} \text{J/K}$ ② $\frac{3}{4} \text{J/K}$
 ③ $\frac{6}{7} \text{J/K}$ ④ $\frac{7}{9} \text{J/K}$

11. 반지름이 R 인 도체구 A에 전하량 Q 를 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_A 와 σ_B 의 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 $\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = 100$

12. 1Ω , 2Ω , 3Ω 짜리 저항 세 개를 직렬로 연결하고 5V의 건전지에 연결하였다. 2Ω 짜리 저항에서 소비되는 전력은?

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

13. 전기장 내에 존재하는 대전된 입자는 전기장의 크기에 비례하는 힘을 받는다. 균일한 전기장($\vec{E}$) 내에서 정지 상태에 있던 양성자와 α 입자가 전기장의 방향으로 같은 거리 d 만큼 이동하였다. 이동 후 양성자의 속력(v_p)과 α 입자의 속력(v_α)의 비율은?

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

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

- ① 0 m/s ② 0.02 m/s
 ③ 0.04 m/s ④ 0.06 m/s

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

- ① 1.5 N/m^2 ② 4.8 N/m^2
 ③ $4.8 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$ ④ $1.5 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$

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

- ① 113 nm ② 150 nm
 ③ 338 nm ④ 451 nm

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

- ① -12 cm ② -8.6 cm
 ③ 12 cm ④ 8.6 cm

18. 기차역에 서 있는 관찰자 A가 v 의 속력으로 등속 운동하는 기차를 관찰하고 있다. 기차 객실 안에는 또 다른 관찰자 B가 있다. B가 측정한 결과 기차 객실의 길이는 L 이다. B가 A에 가까운 기차 객실의 한쪽 끝에 있는 전등의 불을 켜올 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 $\frac{L\sqrt{1-(v/c)^2}}{c}$

19. 태양의 주위를 공전하는 지구의 공전주기(T)는 약 3.2×10^7 초이고, 태양에서 지구까지의 거리(α)는 평균적으로 약 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ 이다. 태양의 대략적인 질량(M_s)은?

(단, $\frac{4\pi^2}{G} = 6.0 \times 10^{11} \text{ kg}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이다.)

- ① $M_s = 4.5 \times 10^{26} \text{ kg}$
 ② $M_s = 2.0 \times 10^{30} \text{ kg}$
 ③ $M_s = 4.9 \times 10^{35} \text{ kg}$
 ④ $M_s = 6.0 \times 10^{36} \text{ kg}$

20. 질량이 $2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 인 물체의 드브로이 파장이 $6.6 \times 10^{-10} \text{ m}$ 라면, 이 물체의 속력은?

(단, 플랑크상수 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 이다.)

- ① 100 m/s ② 250 m/s
 ③ 500 m/s ④ 1000 m/s