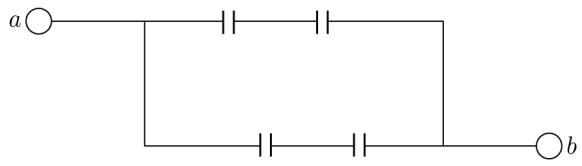
물리학개론

Ⓑ

(1번~20번)

(7급)

1. 4개의 동일한 축전기가 아래 그림과 같이 도체전선으로 연결되어 있다. 각 축전기의 전기용량이 C이면, a와 b 사이의 전기용량은 얼마인가? (단, 전선저항은 무시한다.)



① $\frac{C}{4}$ ② $\frac{C}{2}$
③ C ④ $2C$

2. 기전력이 1.5V이고 내부저항이 0.25Ω인 전지 20개가 있다. 4개씩 직렬로 연결하여 5묶음을 만들고 이것들을 병렬로 연결한 후, 직렬로 1Ω의 저항을 연결하였다. 1Ω 저항에서 소비되는 전력의 크기는 얼마인가?

① 25W ② 30W
③ 36W ④ 48W

3. 진공 위에 면적이 A인 금속판 두 개를 거리 d로 평행하게 놓고 그 사이에는 유전상수가 κ(유전율 $\epsilon=\kappa\epsilon_0$, ϵ_0는 진공 중의 유전율)인 유전체를 넣어서 평행판 축전기를 만들었다. 이 축전기에 전압 V인 전지로 충전을 한 후 전지를 분리하였다. 이 상태에서 평행판 사이의 유전체를 빼내는 데 필요한 일의 양은 얼마인가?

① $(\kappa-1)\frac{\epsilon_0 A V^2}{2d}$ ② $(\kappa^2-1)\frac{\epsilon_0 A V^2}{2d}$
③ $\frac{\kappa-1}{\kappa}\frac{\epsilon_0 A V^2}{2d}$ ④ $\kappa(\kappa-1)\frac{\epsilon_0 A V^2}{2d}$

4. 정지해 있던 양성자 한 개가 100N/C의 균일한 전기장 안에서 전기장이 작용하는 힘에 의해 전기장과 평행한 방향으로 0.1m 이동한다. 전위의 변화(V)는 얼마인가? (단, 양성자 한 개의 전하량은 1.6×10^{-19}C이다.)

① +16V ② −16V
③ +10V ④ −10V

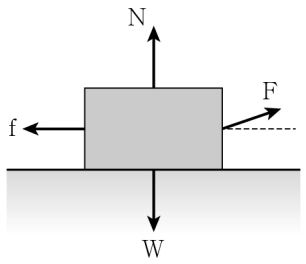
5. 2A의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선이 있다. 이 도선이 길이가 1m이고 반지름이 0.5m인 원통의 중심축을 따라 놓여 있다면, 원통면을 통과하는 자기선속(magnetic flux)은 얼마인가? (단, μ_0는 진공의 투자율이다.)

① $2\mu_0$Wb ② 2Wb
③ 1Wb ④ 0Wb

6. 위쪽 끝이 고정되어 있는 길이가 l인 줄의 아래쪽 끝에 질량 m인 구 모양 물체를 달아 진자를 만들었다. 줄을 팽팽하게 유지하면서 물체를 수평방향까지 들어 올린 후 가만히 놓아서 진동시켰을 때 줄에 걸리는 최대 장력은 얼마인가?

① mg ② $2mg$
③ $3mg$ ④ $4mg$

7. 그림과 같이 수평면 위에 놓인 물체를 사람이 힘 F로 일정 속력으로 잡아당긴다. 그 외에도 상자에 작용하는 힘은 수직항력 N, 중력 W, 마찰력 f가 있다. 이 힘들의 크기를 올바르게 표현한 것은?



① F=f와 N=W ② F>f와 N<W
③ F=f와 N>W ④ F>f와 N=W

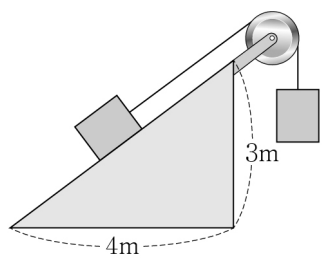
8. 어떤 입자가 $x=0$인 위치에 정지하고 있다가 $F=F_0e^{-kx}$의 힘을 받아 $+x$축 방향으로 움직이기 시작했다. 이 입자가 가질 수 있는 최대 운동 에너지는? (단, F_0, k는 상수이다.)

① $\frac{F_0}{k}$ ② $\frac{F_0}{e^k}$
③ kF_0 ④ $\frac{kF_0}{2}$

9. 정지하고 있던 시내버스가 출발하면서 수직방향으로 있던 손잡이가 14° 뒤쪽으로 기울어진 상태로 4초간 있다가 손잡이가 제자리로 돌아온 후 4초간 더 달렸다. 출발 후 버스가 이동한 총 거리는 얼마인가? (단, 중력가속도는 10m/s^2이고 tan14°=0.25이다.)

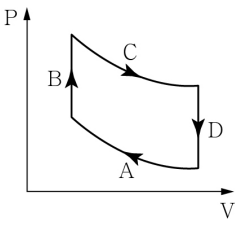
① 45m ② 60m
③ 75m ④ 80m

10. 무게가 똑같이 10N인 두 물체가 그림과 같이 도르래 양쪽에 걸쳐 있다. 두 물체가 움직이지 않고 정지해 있다면, 경사면 위에 놓인 물체에 작용하는 마찰력은 얼마인가? (단, 줄과 도르래의 질량은 무시할 수 있고 중력가속도는 10m/s^2으로 한다.)



① 2.5N ② 4N
③ 6N ④ 10N

11. 가솔린 내연기관의 작동은 압력-부피 도표에서 그림과 같이 나타낼 수 있다. 내연기관이 외부로부터 일을 받는 구간은 어디인가?

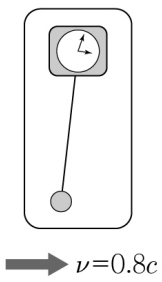


① A
② B
③ C
④ D

12. 질량 50g인 구리 총알이 320m/s 속력으로 날아가 큰 물체에 박혔다. 이 총알의 운동에너지 절반이 총알의 내부 에너지로 전환되었다면 총알의 온도는 얼마나 올라가는가? (단, 구리의 비열은 400J/kg·K로 하고 중력가속도는 10m/s^2으로 한다.)

① 12K ② 32K
③ 64K ④ 256K

13. 시계의 기준틀에서 측정한 시계추의 주기가 1초였다. 시계에 대해 $0.8c$의 속력으로 움직이는 관측자가 측정한 시계추의 주기와 가장 가까운 것은? (단, c는 빛의 속력이다.)



① 0.42초
② 0.6초
③ 1.2초
④ 1.67초

14. 광전효과를 이용하여 일함수가 4.0eV인 금속으로부터 전자를 튀어나오게 하기 위한 입사파의 차단 파장길이(cutoff wavelength)는 얼마인가? (단, 플랑크 상수 $h=4.0\times10^{-15}$eV·s, 빛의 속력 $c=3.0\times10^{8}$m/s으로 계산한다.)

① 300nm ② 533nm
③ 1066nm ④ 1200nm

15. 다음 중 물질의 파동성과 가장 관련이 없는 것은 무엇인가?

① 수소 원자의 불연속적인 흡수선 스펙트럼
② 이중 슬릿을 통과하는 전자 다발의 간섭 무늬
③ 하이젠베르그의 불확정성의 원리
④ 광전자 방출에 대한 하한(문턱) 주파수 존재

16. 근점은 사람이 물체를 어려움 없이 초점에 모이게 할 수 있는 가장 짧은 거리이고 정상인의 눈의 근점은 25cm 정도이다. 어떤 사람이 노안으로 인하여 근점이 1m가 되었다면, 이 사람에게 근점을 25cm로 바꾸는 데 필요한 렌즈의 초점거리와 가장 가까운 것은?

① 16.7cm ② 25cm
③ 33.3cm ④ 100cm

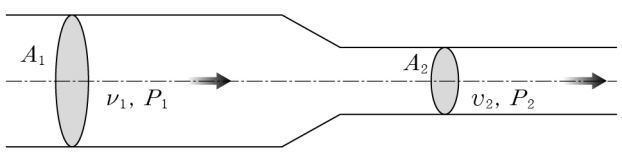
17. 파장 λ인 음파가 한쪽이 막힌 길이가 L인 관에 1차 진동하는 진동 모드는 아래 그림과 같이 $\lambda/4$이다. 이 음파가 2차 진동하기 위한 한쪽이 막힌 관의 길이 L'는?

① $2L$ ② $3L$
③ $4L$ ④ $6L$

18. 주파수 1.0kHz인 음파를 방출하는 장치가 있다. 이 장치가 100m/s의 속력으로 관측자를 향해 다가오고 있고, 관측자 또한 장치를 향해 100m/s의 속력으로 다가가고 있다면, 관측자가 측정하는 음파의 주파수에 가장 가까운 것은? (단, 주어진 속력은 정지된 공기를 기준으로 하며, 음파의 속력은 340m/s로 가정한다.)

① 0.17kHz ② 0.53kHz
③ 1.83kHz ④ 3.42kHz

19. 그림과 같이 단면적이 A_1에서 A_2로 변하는 수평으로 놓인 긴 관에 일정한 양의 물이 유입되고 있다. 물의 속력과 압력이 단면적이 큰 영역에서 각각 v_1, P_1, 단면적이 작은 영역에서 각각 v_2, P_2라면 각 영역에서 물의 속력과 압력의 크기 관계로 옳은 것은?



① $v_1 > v_2,\ P_1 > P_2$
② $v_1 > v_2,\ P_1 < P_2$
③ $v_1 < v_2,\ P_1 < P_2$
④ $v_1 < v_2,\ P_1 > P_2$

20. 부피 10L, 온도 293K, 압력 760mmHg(1 기압)인 이상기체를 온도 373K, 부피 5.4L가 되도록 가열 및 압축시켰다. 이때 기체의 압력은 얼마인가? (단, 소수점 이하는 반올림 한다.)

① 1013mmHg ② 1792mmHg
③ 4128mmHg ④ 7600mmHg