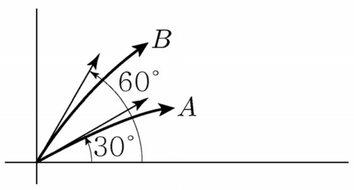
1. <보기>와 같이 평평한 바닥에서 두 개의 공 A, B를 동시에 같은 속력으로, 공중에 발사한다. A는 바닥면과 30° 방향으로, B는 바닥면과 60° 방향으로 발사한다. 두 공의 운동에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>



① A가 더 높이 올라간다.
② B가 먼저 바닥에 떨어진다.
③ 바닥에 떨어지는 순간의 속력은 B가 더 크다.
④ 바닥에 떨어질 때까지 두 공의 수평 이동 거리는 같다.

2. 무선통신에 사용하는 두 전자기파의 주파수가 각각 800MHz와 1.8GHz이고, 공기 중에서 빛의 속도를 3.0×10^8m/s라고 할 때, <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

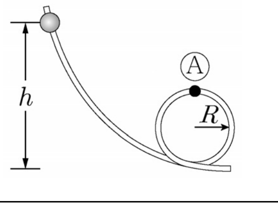
ㄱ. 800MHz 전자기파의 파장이 1.8GHz 전자기파의 파장보다 더 길다.
ㄴ. 800MHz 전자기파가 1.8GHz 전자기파보다 빨리 전달되어 통신 속도가 빠르다.
ㄷ. 1.8GHz 전자기파의 파장은 1.67m로, 대략 성인 사람의 신장과 비슷하다.

① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. <보기>와 같이 곡선과 원 형태로 되어 있는 장치에서, 질량 m의 구슬이 수직방향 아래로 작용하는 중력에 의해 마찰 없이 미끄러진다. 정지상태의 구슬을 높이 $h=4R$에서 가만히 놓는다면, 점 A에서 구슬에 작용하는 수직항력은?

① mg
② $\frac{5}{3}mg$
③ $\frac{5}{2}mg$
④ $3mg$

<보기>

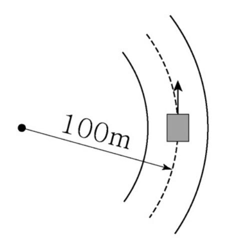


4. 이상기체 n몰의 열역학적 성질에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, R은 기체상수이고 T는 절대온도이다.)

① 단원자 분자 이상기체는 병진운동에 대한 3개의 자유도를 가지므로 내부에너지는 $U=\frac{3}{2}nRT$로 표현된다.
② 이상기체의 평균속력은 온도에 정비례하여 증가한다.
③ 이상기체의 내부에너지는 압력과 부피의 곱에 정비례하여 증가한다.
④ 이상기체는 기체분자 사이에 힘이 작용하지 않는 것을 가정한다.

5. <보기>와 같이 자동차가 반지름이 100m인 원형 궤적을 달린다. 자동차 타이어와 도로면 사이의 마찰력이 구심력으로 작용한다. 도로면은 경사가 없이 수평이고, 도로와 바퀴의 정지마찰계수가 0.9일 때, 미끄러지지 않고 달릴 수 있는 최대 속력의 값[m/s]은? (단, 중력가속도는 10m/s^2이다.)

<보기>



① 15
② 20
③ 25
④ 30

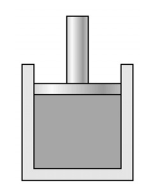
6. 길이가 1m이고 질량분포가 균일한 막대자의 한쪽 끝에 질량 1kg의 돌멩이가 <보기>와 같이 매달려 있다. 지렛대의 지점이 막대자의 1/8m 표기 위치일 때 돌멩이와 막대자가 평형을 이루었다고 한다. 막대자 질량의 값[kg]은?

<보기>

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

7. <보기>와 같이 실린더 안에 이상기체가 들어 있다. 피스톤을 사용하여 기체의 부피를 처음의 3배가 되도록 하였고, 기체의 절대온도가 처음의 2배가 되게 하였다. 이 때 이상기체 압력의 변화는? (단, 실린더와 피스톤을 통하여 열이 빠져나가지 않는다.)

<보기>



① 처음의 2/3배
② 처음의 3/2배
③ 처음의 4/9배
④ 처음의 1/3배

8. 카르노 기관이 온도 500K의 고열원에서 열을 흡수하고 300K의 저열원으로 열을 방출한다. 한 번의 순환 과정에서 이 기관이 200J의 일을 한다면 고열원에서 흡수하는 열의 값[J]은?

① 300　② 400
③ 500　④ 600

9. 반지름 R=2.0m, 관성 모멘트 I=300kg·m^{2}인 원판형 회전목마가 10rev/min의 각속력으로 연직방향의 회전축을 중심으로 마찰 없이 회전하고 있다. 회전축을 향하여 25kg의 어린이가 회전목마 위로 살짝 뛰어올라 가장자리에 앉는다. 이때, 회전목마의 각속력의 값[rad/s]은?

① $\frac{1}{8}$　② $\frac{1}{4}$
③ $\frac{\pi}{4}$　④ $\frac{\pi}{2}$

10. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수가 각각 100번과 400번이다. 1차 코일에 전압 3V인 교류 전원을 연결할 때 2차 코일에 발생하는 전압의 값[V]은?

① 3/4　② 3
③ 12　④ 16

11. 금속판에 자외선을 쬐었을 때 전자가 튀어나오는 광전효과의 실험적 사실에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 튀어나오는 전자의 수는 자외선의 진동수에 의해 결정된다.
② 자외선을 쬐어준 후 전자가 튀어나올 때까지 걸리는 시간은 자외선의 세기에 따라 달라진다.
③ 튀어나오는 전자의 최대 운동에너지는 자외선의 진동수에 따라 달라진다.
④ 금속의 종류와 상관없이 자외선의 진동수가 같으면, 튀어나오는 전자의 최대 운동에너지는 같다.

12. 일정한 속도 v로 움직이는 질량 m인 전하 q가 균일한 자기장 B와 수직한 방향으로 입사하는 경우, 원운동을 하게 된다. 이 원운동의 반지름과 각속도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

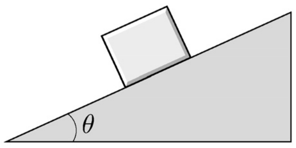
① 각속도는 자기장에 비례한다.
② 각속도는 질량에 반비례한다.
③ 원운동의 반지름은 자기장에 반비례한다.
④ 원운동의 반지름은 전하량의 크기와 무관하다.

13. 운전자가 고속도로에서 동쪽을 향해 20m/s의 속력으로 이동한다. 운전자 앞쪽에서 경찰차가 500Hz의 진동수로 사이렌을 울리면서 서쪽을 향해 40m/s의 속력으로 접근하고 있다. 경찰차가 접근하는 동안 운전자가 듣는 사이렌 소리의 진동수의 값[Hz]은? (단, 정지된 공기 중에서 소리의 속력은 340m/s라 한다.)

① 440　② 480
③ 520　④ 600

14. 항구에서 배에 물건을 실을 때, 빗면을 이용하는 경우가 있다. <보기 1>과 같이 경사각이 θ인 빗면을 따라 일정한 힘을 가해 물건을 배로 올리는 경우에 대한 <보기 2>의 설명에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 마찰 저항은 무시한다.)

<보기 1>



<보기 2>

ㄱ. 물체가 움직이기 시작한 후, 물체를 일정한 속도로 올리기 위해 경사면과 평행하게 작용해야 하는 힘은 $mg\sin\theta$이다.
ㄴ. 경사면이 물체에 경사면의 수직 위 방향으로 작용하는 힘의 크기는 $mg\cos\theta$이다.
ㄷ. 적절한 마찰력이 존재하면 물건이 경사면에 정지해 있을 수 있다. 그 경우 마찰계수는 $\mu=\tan\theta$이다.

① ㄱ　② ㄴ
③ ㄴ, ㄷ　④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 밀도가 물의 2.5배인 유리로 만든 공의 질량이 M이다. 이 유리공이 물속에 완전히 잠겼을 때 작용하는 부력은? (단, 중력가속도는 g이다.)

① $0.20Mg$　② $0.25Mg$
③ $0.40Mg$　④ $0.50Mg$

16. 두 대의 선박이 서로 반대편으로 등속 이동하고 있다. 선박 A는 속력 18km/h로 남쪽에서 북쪽으로 이동하고 선박 B는 속력 24km/h로 북쪽에서 남쪽으로 이동하고 있을 때, 교차한 후 상대 속도의 크기[km/h]는?

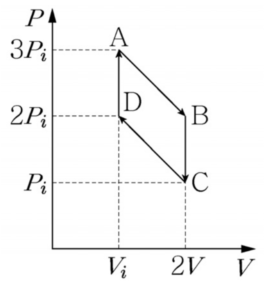
① 18　② 24
③ 42　④ 84

17. 반지름이 0.2m인 두 개의 동일한 부도체 구가 무중력 상태에서 0.6m 길이의 부도체 끈에 의해 직선형태로 연결되어 있다. 두 구에 각각 10μC의 양전하가 균일하게 분포되어 있다고 가정할 때, 두 구를 연결하는 끈에 작용하는 장력의 값[N]은?
(단, 쿨롱상수는 $k_e = 9.0\times10^9 \mathrm{Nm^2C^{-2}}$이다.)

① 0.9 ② 1.5
③ 1.8 ④ 3.6

18. 1몰의 이상기체 계가 <보기>와 같이 열역학적 평형상태 A에서 출발하여 열역학적 평형상태 B, C, D를 거쳐 다시 처음 상태 A로 돌아오는 열역학적 순환과정을 반복한다고 한다. 열역학 제1법칙을 적용하여 매 순환 과정으로 계에서 빠져나간 열이 $Q_{\mathrm{out}} = 1.0\times10^3$J일 때, 매 순환 과정으로 계에 들어온 열 Q_{in}의 값[J]은? (단, $P_i = 1.0\times10^5$Pa, $V_i = 1.6\times10^{-2}\mathrm{m^3}$이고 기체상수는 $R = 8.0\mathrm{J\,mol^{-1}K^{-1}}$이라 가정한다.)

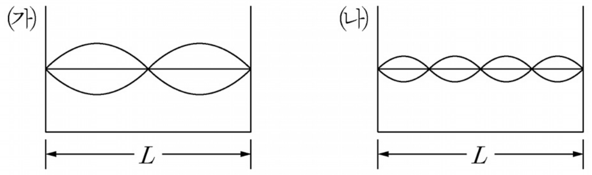
<보기>



① 1.2×10^3 ② 2.6×10^3
③ 3.2×10^3 ④ 4.8×10^3

19. 간격이 L인 두 벽 사이에서 1차원 운동하는 전자의 물질파는 정상파를 이루게 된다. <보기 1>은 가능한 정상파를 보여주고 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, h는 플랑크 상수이다.)

<보기 1>



<보기 2>

ㄱ. (가)의 경우 전자의 운동량 크기는 $\dfrac{h}{L}$이다.
ㄴ. 전자의 운동에너지는 (나)가 (가)의 2배이다.
ㄷ. 전자의 운동량 크기는 (나)가 (가)의 2배이다.

① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

20. 물이 1.8m 높이에서 0.2ℓ/s의 비율로 튀지 않게 저울 위에 있는 용기에 떨어진다. 처음 빈 용기의 질량이 1.2kg일 때, 물이 3초 동안 떨어진 직후 저울 눈금의 값[N]은? (단, 중력가속도 $g = 10\mathrm{m/s^2}$이고, 물 1ℓ의 질량은 1kg이며, 물의 낙하 거리는 일정하다.)

① 3 ② 6
③ 15.6 ④ 19.2

이 면은 여백입니다.