

01 ②

모든 물체의 질량을 m 이고, A와 B가 탁자 위에서 받는 운동 마찰력은 각각 f 라고 하면 전체 덩어리의 가속도는 아래와 같이 0이어야 한다.

$$a = \frac{mg - 2f}{3m} = 0, \quad mg = 2f$$

줄이 끊어진 후 B와 C의 가속도는 $a' = \frac{mg - f}{2m} = \frac{1}{4}g$ 이다.

02 ③

2kg이 정지해 있으므로 실의 장력은 20N이다. 4kg의 실의 장력이 20N이므로 4kg의 정지마찰력도 20N이다.

03 ②

일과 운동에너지에 의해 $W_{net} = W_f = \Delta K$ 이다.

$$-fs = 0 - \frac{1}{2}mv^2, \quad v = 36\text{km/h} = 10\text{m/s}$$

$$f = \frac{mv^2}{2s} = \frac{2000(10)^2}{2 \times 50} = 2000\text{N}$$

04 ②

F 가 제거된 후 가속도는 $a = \frac{20 - f}{1 + 2} = 4\text{m/s}^2$, 마찰력은 $f = 8$ 이다. 마찰력이 한 일은 $W_f = -fs = -8 \times 0.1$ 이다.

05 ④

마찰이 없으므로 역학적 에너지는 보존된다. $\Delta K + \Delta U = 0$, 수직 낙하 거리가 $\frac{h}{2}$ 이므로 $v = \sqrt{2g \frac{h}{2}}$ 이다.

06 ④

- ㄱ. $I = F\Delta t = \Delta p$ 에서 운동량 변화량이 같으니 시간이 2배인 B가 힘을 절반 작다.
- ㄴ. 운동량 변화량의 방향이 같으므로 힘의 방향도 같다.
- ㄷ. 작용 반작용 관계에 있다.

07 ②

힘과 시간 그래프의 면적은 충격량이고 물체의 운동량 변화량과 같다. 8초까지 면적을 구하고 그 값을 물체의 운동량 변화량과 같다고 놓는다. $F\Delta t = \Delta p, \quad F\Delta t = 60 = 2v - 0$

08 ④

충돌 과정에서 운동량 보존 법칙으로 충돌 후 속도 v_x 를 구하면 $p = 2 \times 4 = (2 + 1)v_x$ 에서 $v_x = \frac{8}{3}\text{m/s}$ 이다. 충돌 후부터 용수철을 압축시키는 과정에서 역학적 에너지가 보존된다. $\Delta K + \Delta U = 0, \quad 0 - \frac{1}{2}(3)\left(\frac{8}{3}\right)^2 + \frac{1}{2}200x^2 = 0$ 에서 x 를 구한다.

09 ④

충돌 전 총알의 속력을 v_0 , 충돌 후 나무 토막의 속력을 V 라 하면 충돌 과정에서 운동량 보존 법칙을 적용하여 $10 \times v_0 = (1000 + 10)V$ 이고, 충돌 직후 수평 거리는

$$L = 8 = Vt = V\sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{10v_0}{1010}\sqrt{\frac{2 \times 1.25}{10}}$$

$$v_0 = 1616\text{m/s}$$

010 ①

충돌 과정은 운동량 보존 법칙이 작용하여 $M\sqrt{2gh_0} = (M + 3M)v_x, \quad v_x = \frac{1}{4}\sqrt{2gh_0}$ 이다. 충돌 후에는 역학적 에너지 보존 법칙으로 $0 = \sqrt{v_x^2 - 2gh}$, $h = \frac{1}{16}h_0$ 이다.

