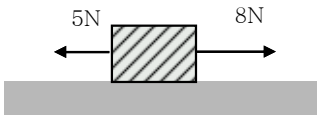
☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

55. 그림과 같이 수평면 위에서 질량이 10㎏인 물체를 왼쪽에서 5N, 오른쪽에서 8N의 힘으로 동시에 잡아 당겼으나 물체는 움직이지 않았다. (단, 중력가속도는 10 ㎨이다.) 위 실험에 대한 <보기>의 설명 중에서 옳은 것을 모두 고르면?



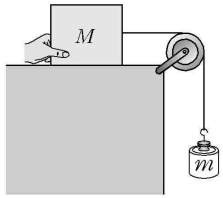
[01년 08월 교육청]

<보 기>

ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 8N이다.
ㄴ. 정지 마찰력은 왼쪽 방향으로 3N이다.
ㄷ. 물체에 작용하는 수직항력은 100N이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

56. 그림은 수평한 실험대 위에 놓인 질량이 M인 나무 도막에 질량이 m인 추를 실로 연결하고, 손으로 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 실험대와 나무 도막 사이의 정지 마찰 계수는 0.4이다.



손을 가만히 놓았을 때, 나무 도막이 움직이는 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 실의 질량, 도르래에 의한 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

[05학년도 수능]

<보 기>

ㄱ. M = 2㎏, m = 1㎏일 때
ㄴ. M = 3㎏, m = 1㎏일 때
ㄷ. M = 4㎏, m = 3㎏일 때

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

55. 마찰력 [정답 ⑤]

ㄱ. 물체는 정지하고 있으므로, 알짜힘의 크기는 0이다.
ㄴ. 알짜힘(합력)이 0이므로 (정지)마찰력은 왼쪽 방향으로 3N이다.
ㄷ. 물체에 작용하는 수직항력은 물체의 중력과 같으므로 $mg = 10 \times 10 = 100\text{N}$이다.

56. 마찰력 정답 ⑤

물체의 정지마찰계수가 0.4이므로, 최대정지마찰력은 0.4Mg이다.

ㄱ. M=2kg, m=1kg일 때
최대정지마찰력은 0.8g이고, 추의 무게는 1g이므로 움직이게 된다.

ㄴ. M=3kg, m=1kg일 때
최대정지마찰력은 1.2g이고, 추의 무게는 1g이므로 움직이지 않는다.

ㄷ. M=4kg, m=3kg일 때
최대정지마찰력은 1.6g이고, 추의 무게는 3g이므로 움직이게 된다.

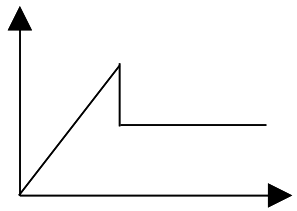
★ 마찰력 = 면과 면 사이에 _____ = 물체의 움직임을 방해하는 힘

물체가 정지해 있으면, 알짜힘(합력) = ___ ⇒ 정지마찰력 = _____
물체가 운동하고 있으면, 운동마찰력 = _____ = _____

★ 최대정지마찰력

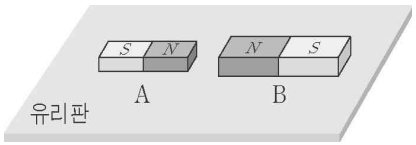
_____ 의 마찰력 = _____ 의 마찰력 = 계산만 가능
즉, 정지마찰계수가 주어지면, _____를 구하는 것이다!!!!!! [비법]

★ 한 물체에 작용하는 마찰력 그래프



☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

57. 그림은 질량이 각각 m, 2m인 두 자석 A, B가 수평한 유리판 위에 정지해 있는 것을 나타낸다.



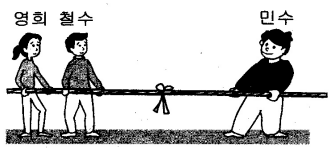
자석 A, B에 작용하는 힘의 크기를 비교한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [04년 06월 평가원]

<보 기>

ㄱ. A가 B를 미는 자기력은 B가 A를 미는 자기력과 같다.
ㄴ. A에 작용하는 마찰력은 B에 작용하는 마찰력과 같다.
ㄷ. 유리판이 A에 작용하는 수직항력은 B에 작용하는 수직항력과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

58. 그림은 영희와 철수가 한 팀이 되어 민수와 줄다리기하는 모습을 나타낸 것이다. 줄다리기하는 동안 줄을 당기는 세 사람의 위치와 줄이 묶여 있는 리본의 위치는 변하지 않았다. 이에 대한 옳은 설명을 모두 고른 것은? (단, 줄의 질량은 무시한다.) [05년 03월 교육청]



<보 기>

ㄱ. 지면과 마찰력이 가장 큰 사람은 민수이다.
ㄴ. 철수에게 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄷ. 영희와 철수가 줄을 당기는 힘의 합과 민수가 줄을 당기는 힘의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

59. 그림과 같이 무게 10 N인 나무 도막 A와 B를 벽에 대고, 수평 방향으로 A에는 50 N, B에는 25 N의 힘을 주었더니 물체가 아래로 떨어지지 않았다. 나무 도막 A와 B에 작용하는 힘에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [03년 03월 교육청]

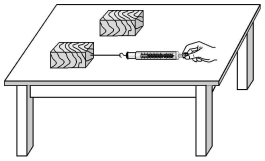
〈 보 기 〉

ㄱ. A와 B에 작용하는 마찰력의 방향은 같다.
ㄴ. A와 B에 작용하는 마찰력의 크기는 같다.
ㄷ. 벽이 A와 B를 오른쪽으로 미는 힘의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

60. 다음은 모양과 질량이 같은 나무도막 2개, 용수철저울 1개를 이용하여 수평인 실험대와 나무도막 사이의 마찰력을 측정하는 실험 과정이다.

[실험 과정]
(가) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.
(나) (가)의 나무도막 위에 나무도막 1개를 더 올려놓고 용수철저울을 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.
(다) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기면서 나무도막이 일정한 속력으로 운동할 때 용수철저울의 눈금을 측정한다.



이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [06년 06월 평가원]

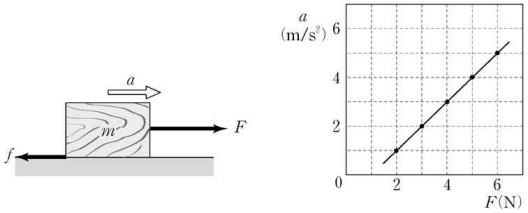
<보 기>

철수 : (가)는 최대정지마찰력을 측정하는 과정이야.
영희 : (가)와 (나)에서 용수철저울의 측정한 눈금은 같아.
민수 : (다)는 운동 마찰력을 측정하는 과정이야.

① 철수 ② 영희 ③ 철수,영희
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

61. 그림 (가)는 수평면에 놓여 있는 질량 m인 나무도막에 힘 F를 작용하여 나무도막을 가속시키는 것을 나타낸 것이다. 그림에서 a는 나무도막의 가속도, f는 나무도막과 수평면 사이의 운동 마찰력을 나타낸다. 그림 (나)는 힘 F에 따른 가속도 a의 변화를 그래프로 나타낸 것이다.

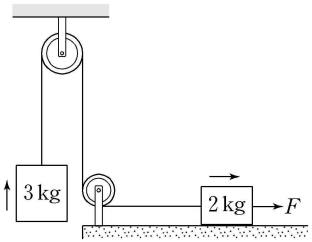


(가) (나)

그래프로부터 m과 f를 바르게 구한 것은? [04년 09월 평가원]

	m	f		m	f
①	0.5kg	1N	②	0.5kg	2N
③	1kg	1N	④	1kg	2N
⑤	2kg	1N			

62. 그림과 같이 질량이 3 kg인 물체와 실로 연결되어 있는 2 kg인 물체에 수평 방향의 일정한 힘 F를 오른쪽 방향으로 작용하였더니 두 물체가 일정한 속력으로 운동하였다. 2 kg인 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.5이다.



F의 크기는? (단, 중력가속도는 10 ㎨이며, 실의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점] [07년 09월 평가원]

① 10N ② 15N ③ 30N ④ 40N ⑤ 50N

61. 마찰력 [정답 ③]

그래프는 당기는힘 F 가 클수록 가속도 a도 증가함을 보여 준다.

가속도가 있다는 것은 물체가 움직이므로 일정한 운동 마찰력이 작용한다.

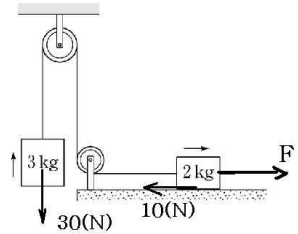
따라서 합력(알짜F) $= F - f = ma$

$4 - f = m \times 3$

$6 - f = m \times 5$ 에서 $m = 1$(kg), $f = 1$(N)이 된다.

62. 마찰력

정답 ④



2kg 물체의 운동마찰계수가 0.5이므로, 운동마찰력은 10N이 된다.

두 물체가 일정한 속력을 운동하므로 전체 알짜힘은 0이 되어야 한다.

따라서 $F = 30 + 10 = 40$(N)이 된다.

★ 마찰력 = 면과 면 사이에 _____ = 물체의 움직임을 방해하는 힘

물체가 운동하고 있으면, 운동마찰력 = _____ = _____

운동할 때의 마찰력은 _____ 과 _____ 에만 관계된다.

★ 운동하는 물체가 마찰력 때문에 멈출 때,(예로 자동차가 정지할 때)

_____마찰력 만 작용하므로

알짜힘(합력)= _____ = ma 가 된다. 따라서

가속도 a = _____ 로 _____ 과는 관계없다.

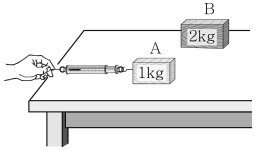
즉, 티쿠 자동차와 그랜자 자동차가 똑같은 타이어로 브레이크를 밟으면,

_____ .

★ 미녀 삼총사로 설명해 보면,

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

63. 그림은 질량이 각각 1 ㎏, 2 ㎏인 나무 도막 A, B와 용수철 저울을 이용하여 수평인 실험대와 나무 도막 사이의 마찰력을 측정하는 실험을 나타낸 것이다. 표는 실험대와 나무 도막 사이의 마찰력을 측정한 결과이다.



나무도막	최대 정지 마찰력(N)	운동 마찰력(N)
A	6	3
B	4	3

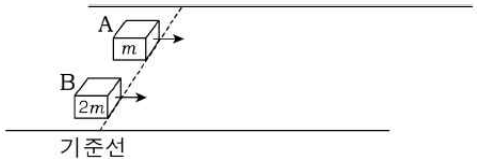
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점] [09년 10월 교육청]

< 보 기 >

ㄱ. 정지 마찰 계수는 A가 B의 3배이다.
ㄴ. 운동 마찰 계수는 A가 B의 2배이다.
ㄷ. A를 B에 올려놓고 B를 당길 때 B와 실험대 사이의 최대 정지 마찰력은 6 N이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

64. 그림은 마찰이 있은 수평면에서 물체 A, B가 기준선을 같은 속도로 통과하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m, $2m$이고, A와 수평면, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 같다.



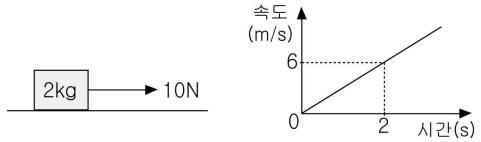
A, B가 정지할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점] [09년 11월 교육청_2년]

< 보 기 >

ㄱ. A에 작용하는 마찰력의 크기는 B에 작용하는 마찰력의 크기보다 작다.
ㄴ. A의 가속도의 크기와 B의 가속도의 크기는 같다.
ㄷ. 기준선으로부터 정지할 때까지 이동한 거리는 A와 B가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

65. 그림 (가)는 수평면 위에 놓여 있는 질량 2㎏의 물체에 10N의 일정한 힘이 작용하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 이 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

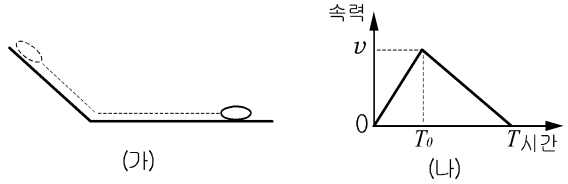


(가) (나)

물체와 수평면 사이에 작용하는 운동 마찰력의 크기는? [3점] [09_09 부산교육청_ 2학년]

① 2N ② 4N ③ 6N ④ 8N ⑤ 10N

66. 그림 (가)는 질량 m인 물체가 빗면에서 미끄러진 후 수평면 위를 운동하다가 정지한 것을 나타낸 것이고, (나)는 이 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

질량이 2m인 물체를 빗면의 같은 위치에서 미끄러지게 했을 때, 그림(나)의 V, T_o, T에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 빗면에서 마찰은 무시한다.) [04년 04월 교육청]

	V	T_o	T
①	커진다,	길어진다,	길어진다,
②	커진다,	짧아진다,	짧아진다,
③	변하지 않는다,	짧아진다,	짧아진다,
④	변하지 않는다,	변하지 않는다,	짧아진다,
⑤	변하지 않는다,	변하지 않는다,	변하지 않는다,

☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

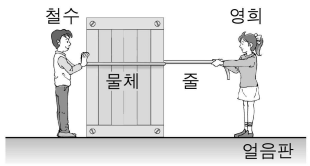
67. 그림과 같이 철수가 풍선을 연결한 실을 잡아당기고 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [09년 11월 교육청_2년]

<보 기>

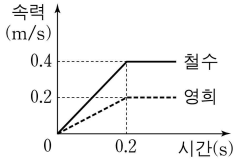
ㄱ. 풍선에 중력이 작용하고 있다.
ㄴ. 실이 철수를 당기는 힘의 크기와 철수가 실을 당기는 힘의 크기는 같다.
ㄷ. 실이 풍선을 당기는 힘과 실이 철수를 당기는 힘은 작용과 반작용 관계이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

68. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평인 얼음판 위에서 0.2초 동안 철수는 물체를 밀고 동시에 영희는 줄을 당겼다. 그림 (나)는 철수와 영희가 각각 물체와 줄에 힘을 작용하는 순간부터 철수와 영희의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 철수, 영희의 질량은 각각 65 ㎏, 50 ㎏이고, 물체의 질량은 60 ㎏이며, 철수, 영희, 물체는 일직선 상에서 운동한다.



(가)



(나)

0초부터 0.2초까지 철수, 영희, 물체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 줄의 질량과 공기 저항은 무시하고, 철수와 영희가 각각 물체와 줄에 작용한 힘의 방향은 수평 방향이다.) [3점] [07년 06월 평가원]

〈보 기〉

ㄱ. 철수의 운동 방향은 물체의 운동 방향과 반대이다.
ㄴ. 영희가 줄을 당기는 힘의 크기는 50 N이다.
ㄷ. 물체의 가속도의 크기는 3 ㎧이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

67. 중력과 장력 정답 ③

ㄱ. 모든 물체는 지구가 아래로 당기는 중력이 작용하고 있다. 이 풍선은 그림처럼 위로 올라가려는 부력과 중력, 그리고 철수가 당기는 힘(장력)이 풍선에 작용하고 있다.
ㄴ. 실이 철수를 당기는 힘과 철수가 실을 당기는 힘은 작용 반작용 관계이므로 힘의 크기는 서로 같다.
ㄷ. 실이 풍선을 당기는 힘의 반작용은 풍선이 실을 당기는 힘이다.

68. 장력과 작용 반작용 정답 ⑤

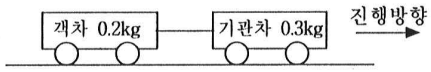
ㄱ. 철수는 물체를 밀고 영희는 당기므로 물체는 오른쪽으로 운동한다. 따라서 철수는 왼쪽으로 운동하여 물체와 철수는 서로 반대 방향으로 운동한다.
ㄴ. 영희가 힘을 작용하는 동안 가속도가 1㎧이므로 영희의 알짜힘은 50N이다. 따라서 이 힘이 물체를 당기는 힘(장력)이므로 물체를 당기는 힘의 크기는 50N이다.
ㄷ. 철수가 힘을 작용하는 동안 가속도가 2㎧이므로 철수의 알짜힘은 130N이다. 따라서 물체의 알짜힘은 130+50=180N 이므로 물체의 가속도는 $\frac{180}{60}=3$㎧이다.

	가속도		합력		실제 힘
철수	$a=2$㎧	⇔	$\Sigma F=130\mathrm{N}$	⇔	N
영희	$a=1$㎧	⇔	$\Sigma F=50\mathrm{N}$	⇔	T
물체	a	⇔	$\Sigma F=60\times a$	⇔	$T+N$=130+ 50

* 장력 = 탱탱한 줄이 물체를 당기는 힘
⇒ 반드시 줄의 ___에서 같다.
⇒ 장력의 크기는 ___ 수 없다.
따라서 무조건 _____ 에서 구한다. 또는 _____ 찾는다. [비법!!!]

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

69. 철수가 생일 선물로 받은 모형 기차는 아래 그림과 같이 1량의 기관차와 1량의 객차로 되어 있다.



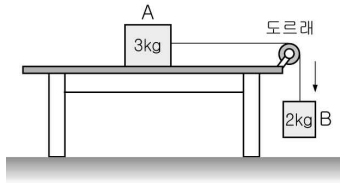
이 기차는 일정한 속도로 움직이고 있으며, 이 때 기관차가 객차를 끄는 힘은 0.2 N이다. 이로부터 알 수 있는 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은? [99년 수능]

<보 기>

ㄱ. 객차가 기관차를 뒤로 당기는 힘은 0.2 N이다.
ㄴ. 객차에 작용하는 알짜힘(합력)은 0이다.
ㄷ. 기관차에 작용하는 알짜힘은 0.3 N이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

70. 그림은 책상면 위에 놓인 질량 3㎏인 물체 A에 질량을 무시할 수 있는 줄과 도르래로 질량 2㎏인 물체 B를 연결한 모습을 나타낸 것이다.



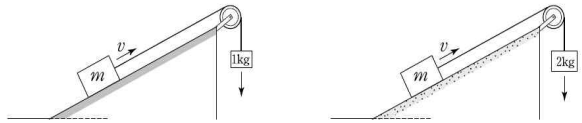
두 물체가 일정한 속력으로 운동할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도르래의 마찰은 무시하며, 중력가속도는 $10\mathrm{m/s^2}$이다.)
[09_09 부산교육청_ 2년]

<보 기>

ㄱ. 줄의 장력은 20N이다.
ㄴ. B에 작용하는 합력은 0이다.
ㄷ. A와 책상면 사이의 운동 마찰력은 10N이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

71. 그림 (가)와 (나)는 경사각이 같은 두 경사면에서 질량 m인 나무도막이 각각 질량 1 ㎏, 2 ㎏인 추와 실로 연결되어 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 나무도막의 속력은 v로 같고, 나무도막과 경사면 사이의 운동마찰계수는 서로 다르다.



(가) (나)

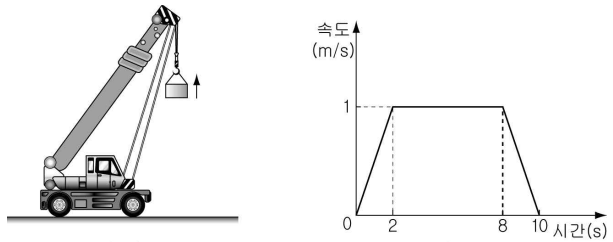
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [09년 06월 평가원_수정]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 나무도막에 작용하는 합력은 0 이다.
ㄴ. 나무도막에 작용하는 마찰력의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2 배이다.
ㄷ. 실이 나무도막을 당기는 힘은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

72. 그림 (가)는 바닥에 있는 100 ㎏의 물체를 크레인을 이용하여 수직으로 들어 올리는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10 ㎨이고, 공기의 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점] [09_07 인천교육청_2년수정]

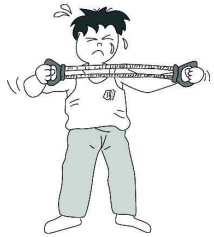
<보 기>

ㄱ. 0 초부터 10 초까지 크레인이 물체를 들어 올린 높이는 8 m이다.
ㄴ. 2 초부터 8 초까지 크레인이 물체를 당기는 힘은 물체의 무게와 같다.
ㄷ. 0 초부터 10 초까지 크레인이 물체를 당기는 힘의 크기는 일정하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

73. 그림은 어떤 사람이 완력기를 잡아당겨 용수철이 일정한 길이만큼 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



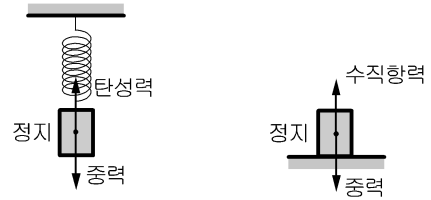
이에 대해 철수, 영희, 민수가 나눈 대화에서 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

[09_09 부산교육청_2년_수정]

> 철수 : 완력기에 작용하는 합력은 0이야.
> 영희 : 이 사람이 당기는 힘은 탄성력보다 커.
> 민수 : 이 사람이 양 쪽에 당기는 힘이 같아야 해.

① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희 ④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

74. 그림은 물체를 용수철에 매달아 놓았을 때와 수평면 위에 놓았을 때, 물체에 작용하는 힘을 나타낸 것이다.

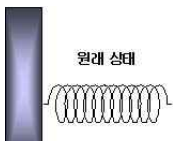


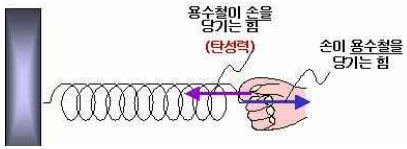
힘에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [04년 04월 교육청]

〈보 기〉

> ㄱ. 탄성력의 반작용은 중력이다.
> ㄴ. 탄성력과 중력의 합력은 0이다.
> ㄷ. 수직 항력은 중력과 크기가 같고 방향이 반대이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ





73. 탄성력 정답 ④

철수 : 늘어난 상태에서 정지해 있으므로 합력은 0이다.

영희 : 평형상태이므로 당기는 힘과 탄성력이 같다.

민수 : 탄성력은 양쪽에 같은 크기의 힘이 작용하고 있어야 늘어나거나 탱탱해 진다.

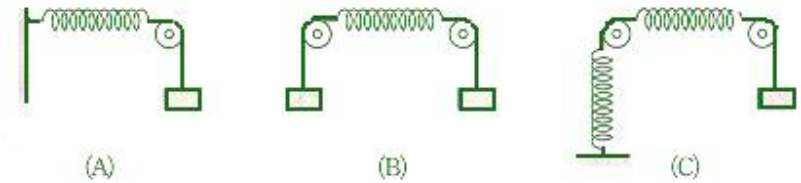
74. 탄성력, 중력, 수직항력 정답 ⑤

ㄱ. 탄성력은 용수철이 물체를 당기는 힘이므로 반작용은 물체가 용수철을 당기는 힘이 된다.
중력(지구가 물체를 당기는 힘)의 반작용은 무조건 물체가 지구를 당기는 힘이다.

ㄴ. 물체는 정지하고 있으므로 탄성력과 중력의 합력(알짜힘)은 0이다.

ㄷ. 물체가 정지하고 있으므로 알짜힘(합력)이 0이다. 따라서 수직 항력은 중력과 크기가 같고 방향이 반대이다.

*** (A)~(C)에서 용수철과 추는 모두 같은 것이다. 각 용수철 한 개의 늘어난 길이를 비교하여라.....



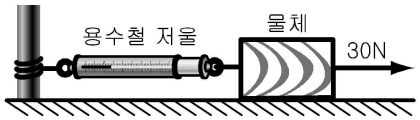
* 탄성력 = _____ 줄 = _____ 과 동일하게 생각...

⇒ 작용하는 힘만큼 늘어나거나 줄어들므로 _____ 로 측정 가능!!!

⇒ 탄성력의 크기는 $F=$ _____ (k : 용수철 상수 =)

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

75. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 기둥에 용수철 저울로 연결된 물체를 30 N의 힘으로 오른쪽으로 잡아당기고 있는 것을 나타낸다. 이 때 물체는 정지하고 있다.



작용하는 힘에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 용수철 저울의 무게는 무시한다.) [03년 03월 교육청]

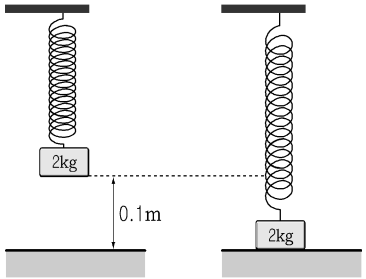
〈 보 기 〉

ㄱ. 기둥이 용수철 저울을 당기는 힘은 30 N이다.
ㄴ. 용수철 저울의 눈금은 60 N을 가리킨다.
ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘(합력)은 30 N이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

76. 그림과 같이 용수철상수가 100 N/m 인 용수철에 질량이 2 kg 인 물체를 연결한 후 잡고 있던 손을 가만히 놓았더니 0.1m 늘어난 상태로 지면에 정지하였다.

지면에 정지한 물체에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10㎨ 이다.) [05년 05월 교육청]

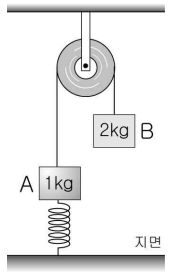


<보 기>

ㄱ. 탄성력과 중력의 크기는 같다.
ㄴ. 물체가 지면을 누르는 힘은 10 N 이다.
ㄷ. 물체에 작용하는 중력과 수직항력은 평형을 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

77. 그림과 같이 한쪽 끝이 지면에 고정되고 용수철 상수가 100 N/m인 용수철에 연결된 질량 1 kg의 물체 A와 2 kg의 물체 B가 줄에 연결되어 도르래에 걸쳐 정지해 있다.



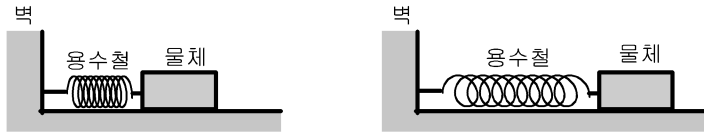
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄과 용수철의 질량 및 줄과 도르래 사이의 마찰은 무시하며, 중력 가속도는 10 ㎨이다.) [09_07 인천교육청_2년]

<보 기>

ㄱ. 줄이 B를 당기는 힘의 크기는 20 N이다.
ㄴ. 용수철의 늘어난 길이는 10 cm 이다.
ㄷ. A, B에 작용하는 합력의 크기 비는 1 : 2 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

78. 마찰이 있는 수평면에서 벽에 물체를 용수철로 연결하고, 그림 (가)와 같이 용수철을 압축하여 놓았더니, 물체가 오른쪽으로 움직이다가 그림 (나)와 같이 멈추어 움직이지 않았다.



(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [04년 03월 교육청]

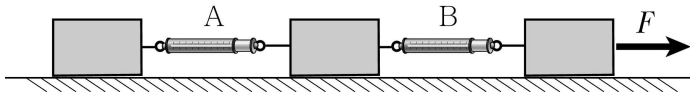
〈 보 기 〉

ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 탄성력의 방향은 오른쪽이다.
ㄴ. (가)에서 물체에 작용하는 탄성력의 크기는 마찰력의 크기보다 크다.
ㄷ. (나)에서 물체에 작용하는 탄성력의 크기는 마찰력의 크기보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

☞ **물리는 물리다. ----- 확인 문제**

79. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에 3개의 동일한 물체를 용수철 저울 A, B로 연결하고 일정한 힘 F로 당기면서 A의 눈금을 측정하였더니 10 N이었다.



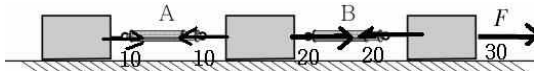
용수철 저울 B의 눈금은 얼마인가?(단, 용수철 저울의 질량은 무시한다.) [3점]

[07_09 서울교육청_2년]

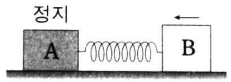
① 10 N ② 20 N ③ 30 N ④ 40 N ⑤ 60 N

79. 탄성력 정답 ②

일정한 힘으로 당기면 세 물체가 모두 가속도가 같은 등가속도 운동을 하고, 세 물체의 질량이 같으므로 세 물체에 작용하는 합력은 모두 같다. 용수철 A에 작용하는 힘이 10 N이므로 알짜힘은 10N이 된다. 따라서 용수철 B에 작용하는 힘은 20 N이고 힘 F는 30 N이다.



80. 마찰이 있는 수평면에 서로 다른 두 물체 A, B를 놓고 용수철로 연결하였다. 양손으로 두 물체를 반대 방향으로 잡아당겨 용수철이 늘어나게 한 후 동시에 놓았더니, 그림과 같이 A는 정지해 있고 B만 화살표 방향으로 움직였다.



이때 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[03년 06월 평가원]

<보기>

ㄱ. 용수철이 A와 B를 당기는 힘의 크기는 같다.
ㄴ. A와 B에 작용하는 마찰력의 크기는 항상 같다.
ㄷ. A의 최대 정지 마찰력의 크기는 용수철이 당기는 힘의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

80. 탄성력과 마찰력 정답 ④

ㄱ. 용수철이 물체 A, B를 당기는 힘은 양쪽에서 서로 같다.
ㄴ. 물체 A는 정지하고 있으므로 용수철이 당기는 힘과 크기가 같고, 물체 B는 운동하고 있으므로 당기는 힘보다 작은 운동마찰력이 작용한다.
ㄷ. 물체 A는 정지하고 있으므로 최대정지마찰력이 당기는 힘보다 크다.

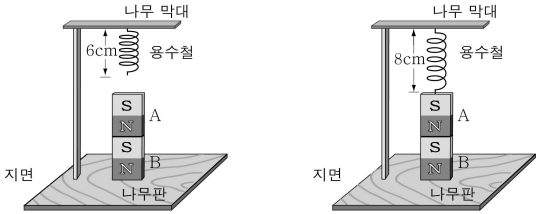
* 탄성력

⇒ 용수철의 탄성력은 양 쪽에 작용하는 힘이 서로 _____ !!!!

⇒ 늘어나지 않는 줄 (장력)도 역시 양 쪽에 당기는 힘이 서로 _____ !!!!

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

81. 그림 (가)는 질량 0.2 ㎏으로 동일한 자석 A, B가 붙어 지면에 수평인 나무판에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A에 용수철을 연결하여 나무 막대에 매달았을 때 용수철의 길이가 8 ㎝로 늘어난 모습을 나타낸 것이다. 용수철의 원래 길이는 6 ㎝이고, 용수철 상수는 100 N/m이다.



(가) (나)

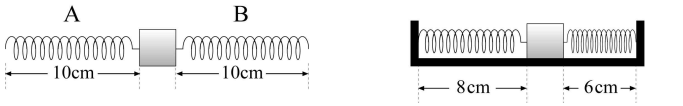
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10㎨이고 용수철의 질량, A와 B 사이의 자기력 이외의 자기력은 무시한다.) [3점] [09년 10월 교육청]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 A가 B를 누르는 힘의 크기는 2 N보다 크다.
ㄴ. (나)에서 B가 A를 떠받치는 힘의 크기는 0이다.
ㄷ. B가 나무판을 누르는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

82. 그림 (가)는 길이가 각각 10 ㎝인 두 용수철 A와 B를 물체에 연결한 모습이고, 그림 (나)는 (가)의 장치를 단단한 상자에 넣은 모습이다. 이때 A의 길이가 8 ㎝, B의 길이가 6 ㎝인 상태로 물체는 정지하였다.



(가) (나)

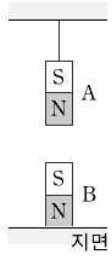
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점] [07년 03월 교육청]

< 보 기 >

ㄱ. 용수철 상수의 크기는 A가 B의 2 배이다.
ㄴ. (나)에서 물체에 작용하는 합력(알짜힘)은 0이다.
ㄷ. (나)에서 용수철 A가 물체에 작용하는 힘의 방향은 오른쪽이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

83. 그림은 실에 매달린 막대자석 A와 지면에 놓인 막대자석 B가 일정한 거리를 유지한 채 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 동일한 연직선상에 있고, A의 N극과 B의 S 극은 서로 마주 보고 있다.



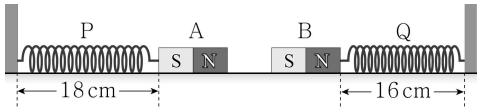
A, B에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점] [09_09 평가원]

<보 기>

ㄱ. A에 작용하는 합력은 0 이다.
ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
ㄷ. 지면이 B를 떠받치는 힘과 A가 B에 작용하는 자기력의 합력의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

84. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 길이가 각각 15 ㎝인 두 용수철 P, Q에 자석 A, B를 연결하였을 때 P의 길이가 18 ㎝, Q의 길이가 16 ㎝인 상태로 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 각각 한 쪽 끝이 벽면에 고정되어 있고, 자석과 용수철 사이에 자기력은 작용하지 않는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 용수철은 탄성 한계 내에서 늘어난다.) [09년 03월 교육청]

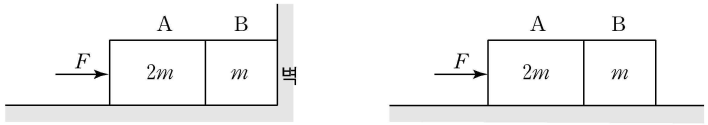
<보 기>

ㄱ. 용수철 상수는 Q가 P의 3 배이다.
ㄴ. 용수철 P가 자석 A에 작용하는 힘은 용수철 Q가 자석 B에 작용하는 힘과 방향이 같다.
ㄷ. 자석 A가 자석 B에 작용하는 힘은 자석 B가 자석 A에 작용하는 힘보다 크기가 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

85. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 물체 B를 함께 붙여 벽에 대고 수평 방향의 힘 F로 A를 밀고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 A와 B를 함께 붙여 같은 힘 F를 A에 작용하여 A, B가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 2m, m이다.



(가) (나)

(가)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기가 F_0일 때, (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

[07년 09월 평가원]

① $\frac{1}{3}F_0$ ② $\frac{1}{2}F_0$ ③ $\frac{2}{3}F_0$ ④ F_0 ⑤ $\frac{3}{2}F_0$

86. 그림은 질량이 같은 나무토막 A, B를 마찰이 없는 수평면 위에 서로 겹쳐 놓은 후, 나무토막 B를 수평 방향의 힘 F로 잡아당기는 것을 나타낸다.

두 나무토막이 같이 움직일 때, 각 나무토막에 작용하는 마찰력에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [06년 10월 교육청]

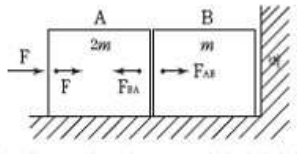
<보 기>

ㄱ. A에 작용하는 마찰력의 크기는 $\frac{F}{2}$이다.
ㄴ. B에 작용하는 마찰력의 크기는 F이다.
ㄷ. A에 작용하는 마찰력의 방향과 B에 작용하는 마찰력의 방향은 반대이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

85. 두 물체의 운동 정답 ①

그림 (가)에서 힘 F를 A에 작용할 때, 벽에 의해 두 물체는 정지해 있으므로 각각의 알짜힘은 0이 된다.



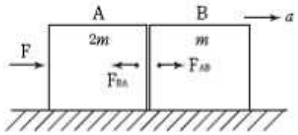
따라서 F와 B가 A를 미는 힘은 힘의 평형이 된다.

$\therefore\ F_{BA} = F = F_o$

그림 (나)에서 힘 F를 A에 작용하면, 두 물체는 등가속도 운동을 한다.

따라서 가속도는 $a = \frac{F}{3m} = \frac{F - F_{BA}}{2m} = \frac{F_{AB}}{m}$ 가

되므로 $F_{AB} = F_{BA} = \frac{F}{3} = \frac{F_o}{3}$ 이다.



86. 두 물체의 운동 정답 ⑤

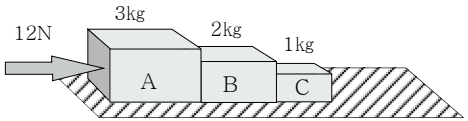
ㄱ. 질량을 m이라 하면, 가속도는 $a = \frac{F}{2m}$이 된다. B가 A를 당기는 마찰력이 A의 알짜힘과 같으므로 $F_{알} = ma = \frac{F}{2}$가 된다.

ㄴ. ㄷ. B가 A에 작용하는 마찰력과 A가 B에 작용하는 마찰력은 작용 반작용 관계이므로 서로 크기($\frac{F}{2}$)는 같고 방향은 반대이다.

* 두 물체의 운동 Ⅰ ⇒ 밀려가거나 엮혀 갈 때
  ⇒ 전체를 하나로 보거나 각각에 대해 운동방정식을 구한다.
  ⇒ 두 물체 사이에 서로 밀거(력)나 당기는 힘(력)이 있다.....
  ⇒ 반드시 두 물체의 _____ 는 같으므로 알짜힘은 _____에 비례

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

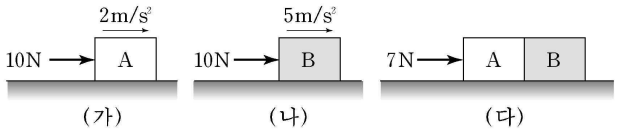
87. 질량이 각각 3㎏, 2㎏, 1㎏인 나무 도막을 그림과 같이 마찰이 없는 얼음판 위에 놓고 12N의 힘으로 밀고 있다. 표는 각 물체에 작용하는 힘을 분석한 자료이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은? [03년 03월 교육청]

① 가속도는 모두 같다.
② C의 가속도의 크기는 2㎨이다.
③ B에 작용하는 알짜힘(합력)은 8N이다.
④ A, B 사이에 작용하는 힘은 6N이다.
⑤ 알짜힘(합력)은 A가 가장 크다.

88. 그림 (가)와 (나)는 수평면 위에 있는 물체 A와 B에 각각 10N의 힘이 수평 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이다. 이때 A, B는 각각 2㎨, 5㎨으로 등가속도 운동하였다. 그림 (다)는 A와 B를 함께 붙인 물체에 7N의 힘을 수평 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이다.



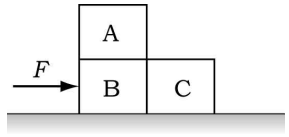
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [05학년도 수능]

<보 기>

ㄱ. A의 질량 : B의 질량 = 5 : 2이다.
ㄴ. (다)에서 붙여진 두 물체의 가속도의 크기는 1㎨이다.
ㄷ. (다)에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

89. 그림과 같이 수평면에 질량이 같은 물체 A, B, C를 놓고 B에 수평 방향의 일정한 힘 F를 계속 작용하였더니, A, B, C가 같은 가속도로 직선 운동하였다.



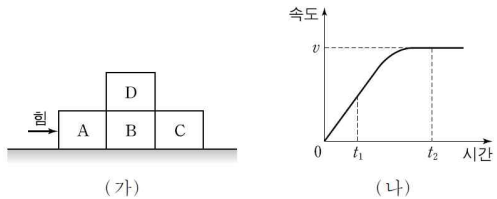
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [09_04교육청]

보기

ㄱ. A에 작용하는 합력과 B에 작용하는 합력은 같다.
ㄴ. B가 C를 미는 힘의 크기는 C가 B를 미는 힘의 크기와 같다.
ㄷ. B가 수평면을 누르는 힘의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

90. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체 A가 수평 방향의 힘을 받으며 질량이 같은 물체 A, B, C, D가 한 덩어리로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. D는 B 위에서 미끄러지지 않는다. 그림 (나)는 한 덩어리로 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점] [09_06 평가원]

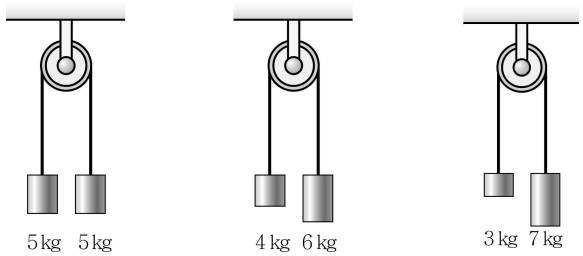
<보 기>

ㄱ. t_1 일 때, 수평면이 A에 작용하는 마찰력의 방향과 B가 D에 작용하는 마찰력의 방향은 반대이다.
ㄴ. t_2 일 때, B가 D를 떠받치는 힘과 D에 작용하는 중력은 작용과 반작용의 관계이다.
ㄷ. t_2 일 때, A가 B를 미는 힘의 크기와 C가 B를 미는 힘의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

☞ 물리는 물리다. ----- 확인 문제

91. 그림은 도르래를 천장에 매달고 도르래에 걸린 줄의 양 끝에 물체를 매단 것을 나타낸 것이다. (가)에는 질량이 5 kg인 두 물체를, (나)에는 질량이 4 kg, 6 kg인 두 물체를, (다)에는 질량이 3 kg, 7 kg인 두 물체를 매달아 잡고 있다가 놓았다.



(가) (나) (다)

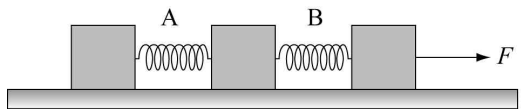
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄과 도르래의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점] [08_10 교육청]

< 보 기 >

ㄱ. (가), (나), (다)의 물체들 중에서 7 kg의 물체에 작용하는 합력이 가장 크다.
ㄴ. 줄이 물체를 당기는 힘이 가장 큰 경우는 (가)이다.
ㄷ. (나)에서 줄이 6 kg의 물체를 당기는 힘은 줄이 4 kg의 물체를 당기는 힘보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

92. 그림은 마찰이 있는 수평면에서 질량이 같은 세 물체를 용수철 상수가 같은 용수철 A, B로 연결하고, 한쪽 끝의 물체에 일정한 힘 F를 작용하고 있는 것을 나타낸 것이다.



세 물체가 등속 직선 운동을 하는 경우, A의 늘어난 길이를 x_A, B의 늘어난 길이를 x_B라 할 때 x_A : x_B는? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 수평면과 각 물체 사이의 마찰 계수는 같다.) [07년 07월 교육청]

① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 3
④ 2 : 1 ⑤ 3 : 1

91. 두 물체의 운동 정답 ③

ㄱ. 전체 질량이 같고, 가속도는 (다)의 경우가 가장 크므로 합력이 가장 큰 것은 질량이 7 kg인 물체이다.
ㄴ. 줄이 물체를 당기는 힘은 (가), (나), (다)에서 각각 5 g 4.8 g 4.2 g이다.
ㄷ. 작용과 반작용의 법칙에 의해 (나)에서 줄이 두 물체를 당기는 힘의 크기는 같다.

☆☼)

	가속도	합력	실제 힘
(가)	$a=\frac{0}{10}=0\,m/s^2$	$\Leftrightarrow \Sigma F=0N$	$\Leftrightarrow$ 50−T= 0
(나)	$a=\frac{20}{10}=2\,m/s^2$	$\Leftrightarrow \Sigma F=12N$	$\Leftrightarrow$ 60−T= 12
(다)	$a=\frac{40}{10}=4\,m/s^2$	$\Leftrightarrow \Sigma F=28N$	$\Leftrightarrow$ 70−T= 28

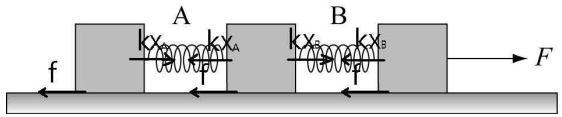
92. 두 물체의 운동 정답 ②

등속도 운동을 하므로 각 물체에 작용하는 합력은 0이 된다. 물체에 작용하는 마찰력을 f라 할 때,

용수철 A에 작용하는 탄성력과 B의 탄성력을 kx_A, kx_B라 하면

$kx_A=f$, $kx_B=kx_A+f$, $F=kx_B+f$ 가 된다. 따라서

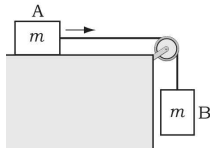
$kx_B=2kx_A$ 이므로 $x_A:x_B=1:2$이다.



★ 두 물체의 운동 2 ⇒ 줄이나 용수철로 끌려 갈 때
⇒ 전체를 하나로 보거나 각각에 대해 운동방정식을 구한다.
⇒ 두 물체 사이에 서로 당기는 힘(력 또는 력)이 있다.....
⇒ 반드시 두 물체의 _____ 는 같으므로 알짜힘은 _____에 비례

☞ 물리는 물리다. ----- 연습 문제

93. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 도르래 아래의 물체 B에 실로 연결되어 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 모두 m이다. A가 수평면에서 운동하는 동안 물체의 가속도의 크기를 다음과 같이 구하였다.

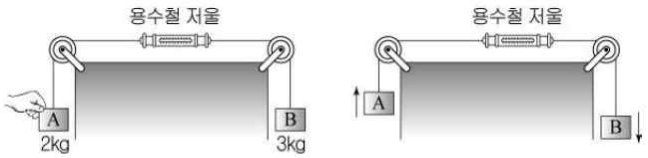


- 중력 가속도의 크기가 g일 때, B에 작용하는 중력의 크기는 mg이다.
- 실의 질량, 실과 도르래 사이의 마찰, 공기 저항을 무시하고, 실의 장력을 T, 물체의 가속도를 a라 할 때, A와 B에 작용하는 힘에 대한 식은
  A : $T = ma$
  B : (가) $= ma$ 이다.
- 따라서 A, B의 가속도 크기는 (나) 이다.

(가), (나)에 들어갈 값을 바르게 짝지은 것은? [3점] [07_04 경기교육청]

	(가)	(나)		(가)	(나)		(가)	(나)
①	$mg-T$	$\frac{g}{2}$	②	$mg-T$	g	③	$T-mg$	$\frac{g}{2}$
④	$T-mg$	g	⑤	$2mg-T$	g			

94. 그림 (가)는 용수철 저울의 양 끝에 실을 연결하여 질량 2 ㎏인 물체 A와 3 ㎏인 물체 B를 매달고 A를 손으로 잡고 있는 것을, (나)는 잡고 있던 손을 놓아 두 물체가 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다.



(가) (나)

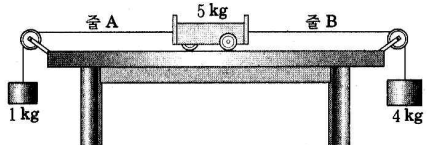
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 ㎨이고, 용수철 저울과 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점] [09_07 인천교육청]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 B의 가속도의 크기는 1 ㎨이다.
ㄴ. (나)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 24 N이다.
ㄷ. 용수철 저울의 눈금은 (가)에서가 (나)에서 보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

95. 그림과 같이 수평한 실험대 위에 질량이 5㎏인 수레를 올려놓고, 줄 A와 B를 사용하여 질량이 각각 1㎏과 4㎏인 추와 연결한 후, 두 줄을 도르래에 걸쳐 놓았다.



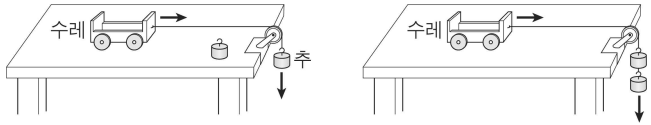
질량이 1㎏인 추를 손으로 잡고 있다가 가만히 놓았을 때의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 줄의 질량과 모든 마찰은 무시하며, 중력가속도는 10㎨이다.)

<보기>

ㄱ. 수레의 가속도는 오른쪽으로 $6m/s^2$ 이다.
ㄴ. 줄 A를 칼로 끊으면 수레의 가속도가 증가한다.
ㄷ. 줄 B에 걸리는 장력은 줄 A에 걸리는 장력보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

96. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평인 실험대에서 수레가 추와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다.



(가) (나)

다음은 그림 (나)와 같이 (가)에서 질량이 같은 추 하나를 더 매달았을 때에 대한 설명 과정이다.

[설명 과정]
Ⅰ. 매달린 추의 질량의 합은 2배가 된다.
Ⅱ. 매달린 추에 작용하는 중력의 합은 2배가 (㉠).
Ⅲ. 이 때 수레에 작용하는 합력은 2배가 (㉡).
Ⅳ. 그러므로 수레의 가속도의 크기는 2배가 (㉢).

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말로 옳은 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [08년 06월 평가원]

	㉠	㉡	㉢		㉠	㉡	㉢
①	된다	된다	된다	②	된다	되지 않는다	된다
③	된다	되지 않는다	되지 않는다	④	되지 않는다	된다	된다
⑤	되지 않는다	되지 않는다	되지 않는다				