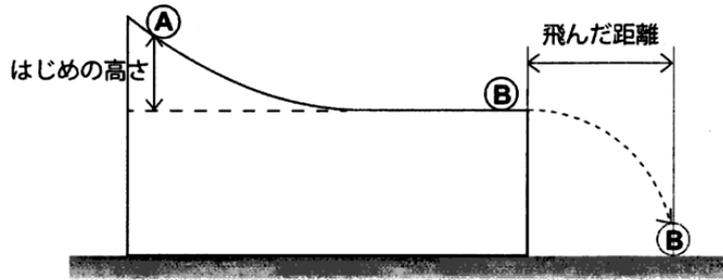


チャレンジ！入試問題

問題

下の図のような、斜面と水平面がつながったなめらかな台がある。ある高さからおもり A をすべらせたところ、おもり B にぶつかり、おもり B は台から飛び出した。はじめの高さ、おもり A の重さ、おもり B の重さをいろいろ変えて、おもり B の飛んだ距離を測定すると、下の表ようになった。おもり A と B はかたい材質でできており、ぶつかるとうよくはねかえる。以下の問いに答えよ。



	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
はじめの高さ(cm)	10	10	10	10	10	10	40	40	40	40	90
Aの重さ(g)	50	75	100	100	150	150	50	50	50	75	50
Bの重さ(g)	50	75	100	50	50	75	50	100	150	150	50
飛んだ距離(cm)	60	60	60	80	90	80	120	80	60	80	180

問1 ①、②、③を比べると、どのようなことがわかるか。次の文の()にあてはまる言葉を答えよ。

同じ高さからおもり A をすべらせたとき、おもり A の重さを変えても、おもり A とおもり B の()が同じであれば飛んだ距離は同じになる。

問2 ④と⑥や、⑧と⑩を比べると、どのようなことがわかるか。次の文の()にあてはまる言葉を答えよ。

同じ高さからおもり A をすべらせたとき、おもり A の重さを変えても、おもり A とおもり B の()が同じであれば飛んだ距離は同じになる。

問3 はじめの高さと飛んだ距離の関係を調べるには、①～⑪の中のどの3つを比べれば良いか。番号で答えよ。

問4 次のⅠ～Ⅲのとき、(a)、(b)、(c)にあてはまる数値をそれぞれ答えよ。

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
はじめの高さ(cm)	(a)	90	160
Aの重さ(g)	100	75	(c)
Bの重さ(g)	100	150	75
飛んだ距離(cm)	30	(b)	120

解答 - チャレンジ! 入試問題 -

解答・解説

問1 ①, ②, ③から, おもり A を同じ高さ (10cm) からすべらせると, おもり A の重さとおもり B の重さが同じであれば, 飛んだ距離もすべて同じ (60cm) になっていることがわかる。

答 → 重さ

問2 ④と⑥を比べると, はじめの高さおよび, 飛んだ距離はそれぞれ同じになっているが, A の重さと B の重さは同じになっていない。ところが, A の重さと B の重さの比を考えると, どちらも 2:1 と同じになっている。また, ⑧と⑩を比べても, はじめの高さおよび, 飛んだ距離はそれぞれ同じになっているが, A の重さと B の重さは同じになっていない。ところが, A の重さと B の重さの比はどちらも 1:2 と同じになっている。以上のことから, A を同じ高さからすべらせたとき, A と B の重さの比が同じであれば, 飛んだ距離は同じになると考えられる。

答 → 重さの比

問3 はじめの高さと飛んだ距離の関係を調べるので, これ以外の関係である A の重さと B の重さの組み合わせが同じ実験を選んで比べればよい。①・⑦・⑩はすべて A, B の重さが 50g と同じになっているので, これら 3 つを比べればよいことがわかる。①, ⑦, ⑩を比べると, はじめの高さは, ⑦は①の 4 倍, ⑩は①の 9 倍となっている。このとき飛んだ距離は, ⑦は①の 2 倍, ⑩は①の 3 倍となっている。つまり, おもりの重さが同じなら, はじめの高さが 4 倍, 9 倍, …, になると, 飛ぶ距離は, 2 倍, 3 倍, …, になることがわかる。(塾技 37 2 を参照)

答 → ①・⑦・⑩

問4 (a) I は, A の重さと B の重さがともに 100g となっているので, I と③を比べればよい。③の飛んだ距離は, I の 2 倍になっているので, 問3より, ③のはじめの高さは I の 4 倍となる。よって, (a) は③のはじめの高さの $\frac{1}{4}$ 倍となるので, $(a) = 10 \times \frac{1}{4} = 2.5$ [cm] と求められる。

答 → 2.5

(b) II は, A と B の重さが⑩と同じなので, II と⑩を比べればよい。II のはじめの高さは⑩の $\frac{9}{4}$ 倍 ($\frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$ 倍) となっているので, (b) は⑩の飛んだ距離の $\frac{3}{2}$ 倍となる。よって, $(b) = 80 \times \frac{3}{2} = 120$ [cm] と求められる。

答 → 120

(c) 160 は 40 の 4 倍で, 120 は 60 の 2 倍なので, ⑨とIIIを比べると, IIIのはじめの高さは⑨の 4 倍, IIIの飛んだ距離は⑨の 2 倍となっていることがわかる。ここで, ⑨の A の重さと B の重さの比は 1:3 となっているので, 問2より, IIIの A の重さと B の重さの比も 1:3 となると考えられる。

よって, (c) の重さは, IIIの B の重さの $\frac{1}{3}$ 倍となるので, $(c) = 75 \times \frac{1}{3} = 25$ [g] と求められる。

答 → 25