

中学生でも解ける東大大学院入試問題（77）

2015-01-02 10:42:19

こんにちは。東久留米市の学習塾塾長です。

風はありませんが昨日と同じようにとても寒くなりました。普段はラジオでA F Nを聴いているのですが、今日は文化放送で箱根駅伝の実況中継を聴いています。全校、襷が繋がると良いですね。

さて、今回は平成25年度東大大学院新領域創成科学研究科海洋技術環境学の入試問題です。

問題は、

「重量が無視できる天秤1つと塩200gがある。この天秤は支点を動かすことができるが、長さを示す目盛りは付いていない。現在、支点が中央にあることはわかっている。
この天秤を使って、1gの塩を取り出したい。どうすればよいか説明せよ。なお計量は何度でもできるが、天秤の支点の移動は1回のみ可能とし、長さを測って支点の位置を決めてはいけない。」



▲問題図

です。

天秤の支点の移動は1回しかできないので（これが大きな手掛かりです）、200gの塩を1/2、さらに1/2、・・・と分けていって、それらを分銅代わりにして、それらの適当な組合せで天秤の支点を動かし、1gの塩を取り出すといった操作になりそうです。

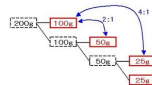
では早速、200gの塩を分けていきましょう。

図1に示すように、初めの状態の天秤で200gの塩を100gの塩2つに分けます。次に、100gの塩を50gの塩2つに分けます。さらに、50gの塩を25gの塩2つに分けます。

この結果、100gおよび50gの塩が1つと25gの塩が2つ作ることができました。

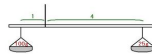
ここで、100gと50gとの重量比を調べると、 $100\text{g} : 50\text{g} = 2 : 1$ となり、ある重さの1/3を作ることができますが、あまり役に立ちそうもありません。（元の重さ200gは3の因数を持たないから）

次に、100gと25gとの重量比を調べると、 $100\text{g} : 25\text{g} = 4 : 1$ となり、ある重さの1/5を作ることができます。これは使えそうです。（200は5の因数を持つから）



▲図1．200gの塩を1/2、1/2・・・に分ける

そこで図2のように、100gと25gの塩を使って天秤の支点を動かします。



▲図2．100gと25gの塩を使って天秤の支点を動かす

次に、25gの塩を分けて天秤のバランスを取ると、図3のように、一方に20g、他方に5gに分けることができます。



▲図3．25gの塩を20gと5gに分ける

続いて、5gの塩を分けて天秤のバランスを取ると、図4のように、一方に4g、他方に1gに分けることができ、目度く、1gの塩を取り出すことができました。



▲図4．5gの塩を4gと1gに分ける

昨日の一筆書き問題や今日の天秤問題とパズルが続きましたが、正月に相応しい「頭の体操」でした。

今回はパズルから離れて、平成26年度東大大学院工学系研究科システム創成学の入試問題を取り上げます。

問題は、

「100人の学生が100点満点のテストを受けた。全学生の合計点が4900点だったとき、同じ点数を取った学生がいることを示せ。ただし、点数は非負の整数とする。」

です。

興味のある方は考えてみてください。

[東久留米の学習塾](http://caitakiyama.jimdo.com/) 学研CAIスクール 東久留米滝山校

<http://caitakiyama.jimdo.com/>

TEL 042-472-5533