

平成二十八年 問題一

最優秀解答

まードクターさん (57 歳)

江戸時代、男子は1日10里(40km)といわれているので、1時間に4km歩くとすると、1日に10時間歩き、東海道500kmを約12日半で踏破することになります。江戸時代の日本人男子の平均身長は160cm、歩幅は身長0.45とされているので、平均の歩幅は 160×0.45 で72cm、1時間で4km歩くので、1時間あたりの歩数は5,555歩となります。

解答 1

大仏さんの身長は30mなので歩幅は13.5m、1時間あたりの歩数を日本男子と同じとして計算すると、時速75km、約7時間・ほぼ1日の行程で東海道500kmを踏破できることになります。

解答 2

しかし、大仏さんの体重は250t、身長30mではBMIは297にもなり、これでは歩行不可能で、大仏さんは立つことさえままなりません。

大仏さんはいつまでたっても東海道を踏破できない。

解答 3

ただ、人間の比重はおよそ1、青銅の比重は8.7なので、大仏さんの体重を人に換算すると28.7トンとなり、BMIは34.1。

160センチの男子としては87.5kg、これはチョット太め！

このチョット太めの体重では、1日10里のペースはとてもムリなので、途中休み休みゆっくり歩くことになり、また1日の歩行時間は半分の5時間でおそらくギブアップ。

歩幅13.5m、1時間あたりは7割ほどの4000歩で時速は54km、1日250kmを歩き、2日間で東海道500kmを踏破できる。

美男子の大仏さんには、ゆっくりと富士山を眺め、鰻(うなぎ)をたっぷり堪能してもらいたい(浜松は日本橋から約250km)ので、**解答 3**が正解。

講 評

3つの異なる解答は、計算的なアプローチから現実的なアプローチとバリエーションがあり、最終的な解答についてはユーモアを盛り込んだものを選択しており、当協会がねらいとしている柔軟な考え方を見事に表現している解答でした。

平成二十八年 問題一

優秀解答①

福田 光汰さん (小学5年生・10歳)

大仏様

◎大仏様を自分と同じ10才の男の子と考える

身長: 29.96m
 頭の長さ: 6.7m
 ひざ〜足首: 6.8m

身長: 1.44m
 足の長さ: 69cm
 ひざ〜足首: 36cm
 足のつけね〜ひざ: 29cm
 足首から下: 6cm

①自分の足のつけね〜足首は63cmで、これを100%とする。

$$\frac{29}{63} \times 100\% = 42.85\% \rightarrow \text{約} 42.9\%$$

$$\frac{36}{63} \times 100\% = 57.14\% \rightarrow \text{約} 57.1\%$$

大仏様は $57.1\% = 6.8m$
 $42.9\% = \square m$
 $\square = 6.8 \div 57.1 \times 42.9 = \text{約} 5.1m$

大仏様の足の長さ (足のつけね〜足首) $\Rightarrow 11.9m = 1190cm$

②自分の歩はばと歩数をもとにして大仏様の歩はばと歩数を計算する。

自分の歩はば $\Rightarrow 65cm$

★自分の1時間での歩数を計算する。

自分は680mを1040歩で歩く \Rightarrow 1秒間に約1.947歩歩く
 1分間に約116.82歩歩く
 1時間に約7009.2歩歩く

大仏様の歩はばを計算する。

$$65 \times \left(\frac{1190}{63} \right) = 1227.77 \dots \rightarrow \text{約} 1227.8cm = \text{約} 12.278m$$

大仏様は1時間で $12.278 \times 7009.2 = 86058.9576m$ 歩く

東海道五十三次を500000m $\div 86058.9576m = 5.809 \dots$

歩く時間 \Rightarrow 5時間48分
 食事 \Rightarrow 1時間
 伊けい(10分ずつ53箇所) \Rightarrow 8時間50分
 景色を楽しむ時間 \Rightarrow 1時間

つまり、朝の7時に出発したら23時間38分に着くため、その日1日ですべて歩く

講 評

解法の過程がとてもわかりやすく、イラストを盛り込むなど審査員への配慮が感じられるほか、大仏様への気遣いも考えているなどさまざまなことを考慮できている解答でした。

平成二十八年 問題一

優秀解答②

堀尾 春人さん（小学6年生・11歳）

大仏様は、人があまりいない夜に活動する（だから昼に寝ている）と思う。
だから少なくとも10時間が必要。10時間＝600分。

歩いた場合

大仏様の足の長さを、 $6.8\text{m} \times 2 = 13.6\text{m}$ とする。
右図のように、正三角形を利用すると大仏様の歩幅は13.6mになる。

1秒に 2° ずつ動くと仮定すると、1歩は30秒かかる。

$13.6\text{m}/30\text{秒}$

$$\frac{13.6\text{m} \times 2}{\text{分速}} \times 600(\text{分}) = 16,320\text{m}$$

$$500,000\text{m} \div 16,320\text{m} = \text{約 } 30.637 \cdots \text{日}$$

31日＝1か月

答え 31日＝1か月

足が速かった場合

大仏の動きを再現すると、身長が大仏の $1/20$ の自分で $120\text{cm}/6\text{秒}$ 。

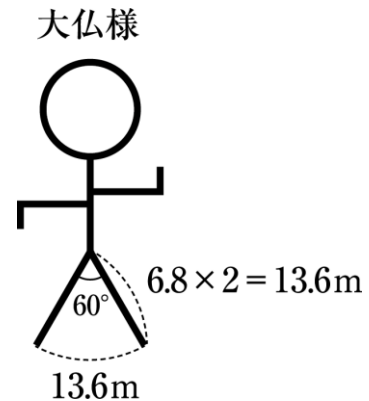
20倍すると、 $24\text{m}/6\text{秒}$ 。だから $240\text{m}/\text{分}$ になる。

$$240\text{m}/\text{分} \times 600(\text{分}) = 144,000\text{m} = 144\text{km}/\text{日}$$

$$500\text{km} \div 144\text{km} = 3.472 \cdots$$

3.5日＝3日半

答え 3.5日＝3日半



講 評

大仏様と平均的な日本人の体形とを対比して、その歩幅を計算して解答を求めるという方法が多いなか、自分なりのしっかりとした前提条件を立ててアプローチしているすばらしい解答でした。

平成二十八年 問題二

優秀解答

狩山 勝さん (53 歳)

アプローチ

鹿くん>頂点数 5 5 の立体はたくさんあるから答えを探すのは大変だなあ。

大仏さん>では頂点数 4 の立体から始めてはどうじゃ？

鹿くん>そうだね。えーと、頂点数 4 の立体は正四面体しかないね。

鹿くん>頂点数 5 は正四角錐と正四面体を 2 個くっつけた立体の 2 つだけ。

鹿くん>頂点数 6 の立体だと正五角錐の体積が最小かなあ・・・

あれ？まてよ、正三角柱って押しつぶせるよね。

高さをほぼゼロにすると体積もほぼゼロでこれが体積最小の立体！

大仏さん>そうじゃの一。側面が正多角形ではないがよしとしよう。

鹿くん>頂点数 7 や 8 は下のグラフを見てね。

鹿くん>頂点数 9 だと押しつぶした正三角柱を 2 段重ねた立体が体積最小。

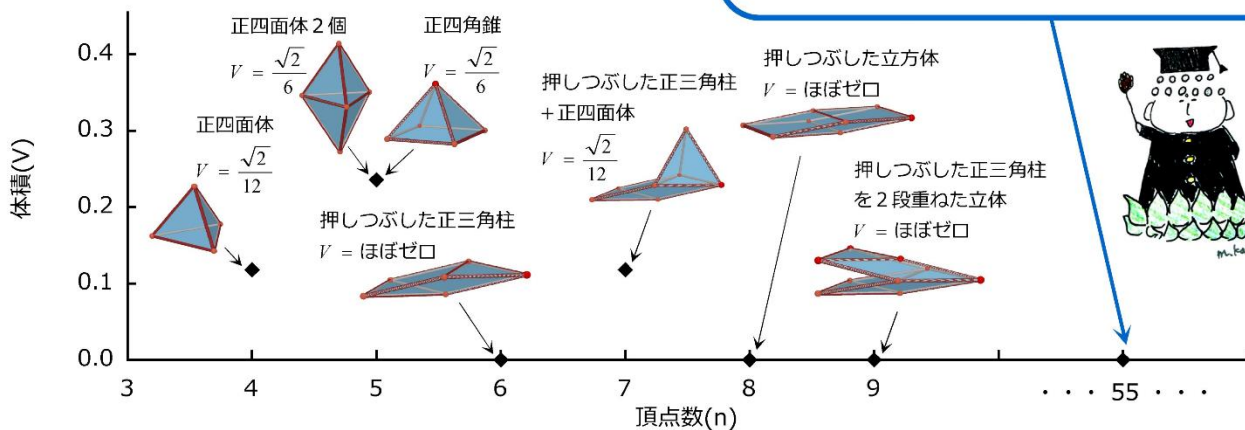
大仏さん>お見事じゃ。ここまでくれば分かったと思うが、角柱を重ねた立体は頂点数が増えても押しつぶせば体積をほぼゼロにできる。

その立体の頂点数の条件は以下のとおり。

立体の頂点数 = 角柱底面の頂点数 × (重ねる角柱の段数 + 1)

鹿くん>ってことは、頂点数 5 5 個の立体は 1 1 × 5 だから、押しつぶした 1 1 角柱を 4 段重ねとか、5 角柱を 1 0 段重ねた立体になるね！

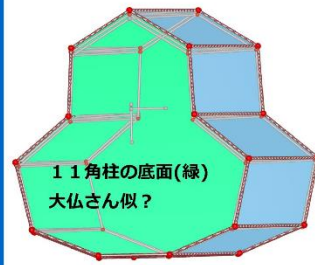
頂点数別、辺の長さが 1 で体積が最小の立体



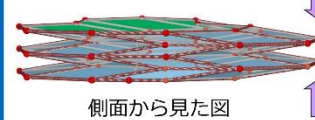
解答

辺の長さが 1 で頂点数が 55 個の立体のうち、体積が最小となる立体の体積はほぼゼロ。

その立体は、下図のように高さをほぼゼロに押しつぶした 1 1 角柱を 4 段重ねた立体。



底面から見た図



側面から見た図



4 段に重ねた 1 1 角柱の高さをほぼゼロに押しつぶす。



講 評

応募者の多くは、凸多面体であることに限定して体積をできるだけ小さくする方法で考えていました。これに対し、凸多面体とは限らない立体で考えた応募者も数名いましたが、そのなかでも狩山さんが考えた、11 角柱を 4 段重ねた立体を押しつぶすことにより、体積を限りなく 0 に近づける方法は、非常にすばらしい発想であったと思われます。