

目 次

はじめに	2
優秀者氏名	4
1 課題 1	6
課題	6
解説	6
講評	7
2 課題 2	8
課題	8
解説	8
講評	9
3 課題 3	11
課題	11
解説	11
講評	12
4 課題 4	13
課題	13
解説	13
講評	14
5 ロボットの部	16
課題	16
解説	16
講評	17

はじめに

明治の文明開化以来、我が国は欧米先進国の科学技術を効率よく吸収して発展してきました。戦後もこの傾向は基本的には変わっていません。現在、我が国は大量の自動車や電子機器を輸出して経済大国となっていますが、これらの工業製品の基本原理はほとんど外国で考えられたものです。欧米諸国との間に経済摩擦や文化摩擦が生じている現状を考えると、これからの我が国で大切なことは独創性のある個性的な人材を育成して、新しい科学技術のフロンティアを切り開き、世界に貢献することであると考えられます。

千葉大学では、日本のみならず、世界の科学技術の先端を担う若者を発掘し、育成するための一助として、本年度も、第13回数理科学コンクールを開催しました。このコンクールの特色は次の通りです。

1. 自由にゆったり考える

試験時間は6時間、途中の休憩や参考書・ノート等の持ち込みは自由とする。

2. たのしい物理・数学の発見

物理や数学のカリキュラムにとらわれず、物理や数学の本質に根ざした、考えて楽しい問題を提供する。

3. 多彩な才能の評価

様々な参加者の優秀な能力やユニークな発想を多面的に評価するため、問題をたくさん解いたものだけでなく、1題に集中してすばらしい発想を出したものも表彰の対象にする。また、グループとしての総合能力を評価するため、個人参加だけでなく、グループ参加も認める。

4. 人材の育成

コンクール参加者の物理や数学の能力をさらに高めるため、コンクールの表彰式と講評会を行う。

過去12回のコンクールに引き続き、多くの中高生の参加者があり、楽しい雰囲気の中で、いろいろユニークなアイデアが生まれました。中学生も、高校生に負けず優秀でありました。そして、答案を見ると、それぞれの問題に興味を持ちながら解答していることが読んでとれました。

第13回数理科学コンクールの課題の解説と提出された答案の評価を以下にまとめます。解説に述べてあるように、各課題は課題出題者の周りにある基本的な問題や最先端の問題、さらには歴史的に意味のある問題を元にして作成しました。課題提出者一同、みなさんの素晴らしい洞察力と表現力を前にして、大変感心いたしました。

参加者の皆さんが今後、科学する心を磨き続け、我国の科学の発展に貢献することを課題作成者一同希望します。今後も諸君と共に科学することを楽しみたいと考えています。千葉大学では今後も引き続きこのコンクールを実施する予定です。物理・数学に興味がある中高生の積極的な参加を期待しています。課題作成者もさらに研鑽をかさね、おもしろく、しかも科学の本質に迫る課題を考えていきます。

課題作成者

千葉大学教授 井宮 淳

千葉大学准教授 植田 毅

(五十音順)

平成 22 年 11 月 6 日

優秀者氏名

平成 22 年 7 月 17 日と 18 日の 2 日にわたり開催しました第 13 回数理科学コンクールの参加者の皆さんのすばらしい答案の中から以下の参加者諸君を表彰することを決定しました。

第 12 回数理科学コンクール優秀者

金樺賞	早川 衛
	徐 燦振
銀樺賞	松本卓巳
	小松玉麻果
	須田るみ
	グループ 1 千田 進
	グループ 3 平野智美 阿部ゆり花
	グループ 4 染谷珠実 佐藤日向子 堀 桃子
	グループ 13 保坂駿 千葉順胤
	グループ 14 假谷幸攻 篠塚秀哉 田丸真衣
	グループ 15 竹下陽康
	グループ 22 藤原健斗
学長賞	グループ 20 十川 悟 水嶋 七実
機巧賞	池田 海斗
	グループ 19 中川武憲 吉田 将 市岡大志

課題	参加者名
1	早川 衛
2	早川 衛 徐 燦振 松本卓巳 グループ 1 千田 進 グループ 13 保坂 駿 千葉順胤
3	早川 衛 徐 燦振 小松玉麻果 グループ 4 染谷珠実 佐藤日向子 堀 桃子 グループ 20 十川 悟 水嶋 七実
4	グループ 3 平野智美 阿部ゆり花 グループ 13 保坂 駿 千葉順胤 グループ 14 假谷幸攻 篠塚秀哉 田丸真衣 グループ 15 竹下陽康 グループ 22 藤原健斗

千葉大学先進科学センター長
教授 工藤一浩

1 課題 1

課題

十分に広い道路の路肩 (左端) に 2 台の自動車縦に並んで駐車している。その 2 台の自動車の間にさらに 1 台の自動車を切り返し (ステアリング (ハンドル) を右に切ったり、左に切ったりしながら前進したり、後退したりすること) しないで、バックで (自動車の後ろから) 駐車するためにははじめに止まっていた車の間隔は最低どれだけ必要か考察しなさい。

ただし、自動車は長方形とする。駐車する自動車のホイール・ベース (前輪の軸と後輪の軸の間の距離) を l 、前輪の軸から自動車の先端までの距離を k 、前に駐車している自動車の幅を w とする。また、最小回転半径を r とする。ここで、最小回転半径とはステアリングを一杯に切って旋回したときに、外側前輪の接地面の中心が描く半径をいいます。車輪 (タイヤ) の幅は無視する。

中学生の場合は作図により解答しても構いません。

解説

この課題は身近に現れる幾何学の例として取り組んでももらいました。4 輪自動車でハンドルを目いっぱい切った時に 4 つの車輪の向きと車輪が描く軌道 (円軌道) との関係を正しく理解してもらえれば正しい答えにたどり着けたと思います。

かつて、鶴丸の JAL が日本人の憧れであったころ、日本の自動車、家電、時計、カメラが世界で評価され、日本人が自信を持ち始めたころ、日本はスーパーカーと呼ばれる外国の高性能スポーツカーのブームで普通の小学生、中学生がポルシェ、フェラーリ、ランボルギーニ、ロータスの車を知るようになりました。そのころであれば、中学生でも車の車体、サスペンション、エンジンの構造まで知識を競っていたかもしれません。日本でもまだスポーツカーが若者の憧れの対象であったので自動車の仕組みに非常に詳しくはいたるのですが、環境問題、経済上の問題もあり、自動車が若者の興味の対象から外れてしまった近年では自動車の構造、仕組みについて考えたこともなかったかもしれません。

さて、この問題は 1 年ほど前、University of London の Simon R. Blackburn により、「The Geometry of Perfect Parking」 (完全な駐車 of 幾何学) という論文が書かれています。しかし、中で使われている数学は中学で習う三平方の定理 (ピタゴラスの定理, Pythagoras's Theorem) だけです。その結果によると、最小の駐車スペースは車の長さに

$$\sqrt{(r^2 - l^2) + (l + k)^2} - \left(\sqrt{r^2 - l^2} - w\right)^2 - l - k$$

を加えた長さになります。ここで、 r は最小回転半径、 l は自動車のホイールベース、 k は前輪の軸から自動車の先端までの距離、 w は前に駐車している自動車の幅です。

自動車の動きは図 1 のようになります。図 1 において、点 H, G は前に止まっている車の後両端、点 A, B は今駐車しようとしている車の前の両端、点 E は左前輪、点 F は左後輪、点 D, C は対象の車の後両端です。問題で与えられた長さは $|EX| = r$, $|EF| = l$, $|AE| = k$, $|GH| = w$ となります。点 A が回転するとき中心から最も遠い点を通るので、これが点 G との位置関係が問題になります。赤い円のような

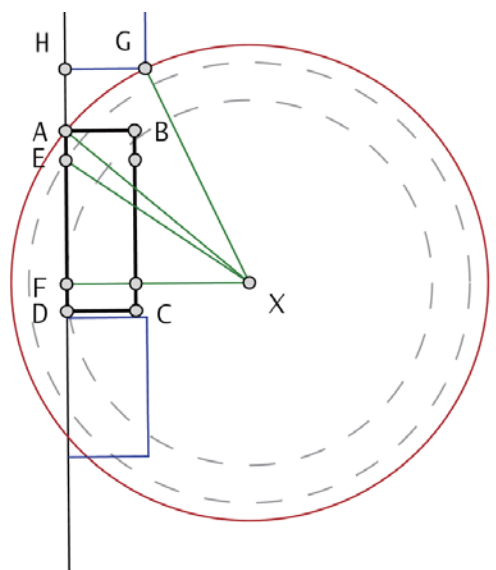


図 1: 回転する車の車輪の配置

軌道のと看最小のスペースで駐車できることになります。この図から上の式は次のような手順で確認できます。

1. 三角形 EFX で三平方の定理を用いると、 $|FX| = \sqrt{r^2 - l^2}$
2. 三角形 AFX で三平方の定理を用いると、 $|AX| = \sqrt{(l + k)^2 + (r^2 - l^2)}$
3. 点 A, 点 G は同じ円周上にあるから、その半径から $|GX| = |AX|$
4. FX と BC の交点を K とする (これは考えている車の右後輪の位置) と、 $|KX| = |FX| - w$
5. 三角形 GKX で三平方の定理を用いると、

$$|GK| = \sqrt{(r^2 - l^2) + (l + k)^2 - (\sqrt{r^2 - l^2} - w)^2}$$

6. $|AH| = |GK| - l - k$

となります。

講評

タイヤの向きと自動車の描く軌道の関係を理解してもらうためにラジコンカーを用意しました。楽しんでもらっていたようですが、この関係を理解するのに役立てた人、グループはそれほど多くはなかったようです。回転の中心から遠い側 (左側) の前輪と回転半径、および回転中心から最も遠い自動車の前部までの距離がポイントになることに気付いていれば、三平方の定理を使った式にたどり着いていたようです。正しい答えにたどり着いた解答は残念ながらありませんでしたので、ここまでの考察の展開が正しい場合には各段階に応じて評価しました。中学生の参加者も健闘していたように思います。

2 課題 2

課題

自然界や科学のいろいろな分野の実験室において、様々な空間的に広がりを持つ模様を観察することができます。それは、しばしばその詳細なメカニズムに関係なく非常によく似た模様となります。例えば、砂漠の風紋、波打ち際の砂の波紋、液晶の電気流体力学的な対流、1分子の有機フィルムおよび化学反応拡散システムにはよく似た縞模様が現われます。六角形の模様は結晶、味噌汁の対流、浅い湖の湖底の平らな塚、振動している粉粒体や魚テリトリーで見ることができます。また、粒状材料は、上下振動にさらされた時、対流回転および波のような面白いパターンを示します。

粉粒体を水平な板の上に層状に伸ばし、その板を垂直に振動させると自然と表面に波模様が現れます。

板の振動の速さ(振動数)、振動の幅(振幅)、粒子の大きさ、粒子の密度などを変えると、その波の模様はどのように変わるか考察しなさい。

解説

この課題は、日常で何気なく見ている形や模様にもそれができるにはそれなりの理由があることを考えてもらうための出題です。砂漠の風紋、味噌汁の対流パターンなどに比べると粉を上下に振動させると模様ができるという現象はあまり身近ではなかったかもしれません。

この現象は、よく博物館、科学館などでよく展示している(千葉市立科学館でも展示しています)、板などの上に砂をまき、その板をスピーカーで振動させるときに現れる模様とは異なります。スピーカーを用いた実験では板が形と固定の仕方に応じて持つ固有の振動で振動しているときに、動いていない部分に砂が集まる現象です。しかし、この課題では板が波打つのではなく、ただ上下するだけの現象です。板の上に顆粒状のものを置いて振動させることはよく利用されています。例えば、脱穀したばかりの米、麦の籾から藁の切れ端などゴミを取り除くとき、大きさにより分別するときの選別機などに利用されています。また、製粉業界では粉をパイプに詰まらせずに輸送するために振動を利用しています。粉を振動させる研究は製粉業界の必要性からも行われています。

例えば、幅 200mm、奥行き 30mm、高さ 200mm のガラス製容器中に平均直径 0.61mm のガラス玉を入れ、振動の加速 $6.4g$ 、周波数 50Hz で振動させると図 2((a) 初期状態、(b) 5 秒後、(c) 8 秒後、(d) 14 秒後、(e) 23 秒後、(f) 32 秒後) のような対流現象が見られます。振動の周波数を小さくすると対流の数が減り、大きくすると対流の数が増加します。

このような現象を説明するために分子動力学法(たくさんある粒々それぞれの運動方程式をコンピューターで解く方法)によるコンピューターシミュレーションで研究が行われ(Keiko M. Aoki and Tetsuo Akiyama: PHYSICAL REVIEW LETTERS, VOLUME 77, (1996) pp.4166-4169)、図 3 のような波のようなパターンが発生することが見出されている。この結果、この波の波長 λ は

$$\lambda/D = 11 + g_{eff}/Df^2$$

で与えられることが見出されている。ここで、 D は粒子の直径、 f は振動数、 g_{eff} は重力加速度に比例する定数です。

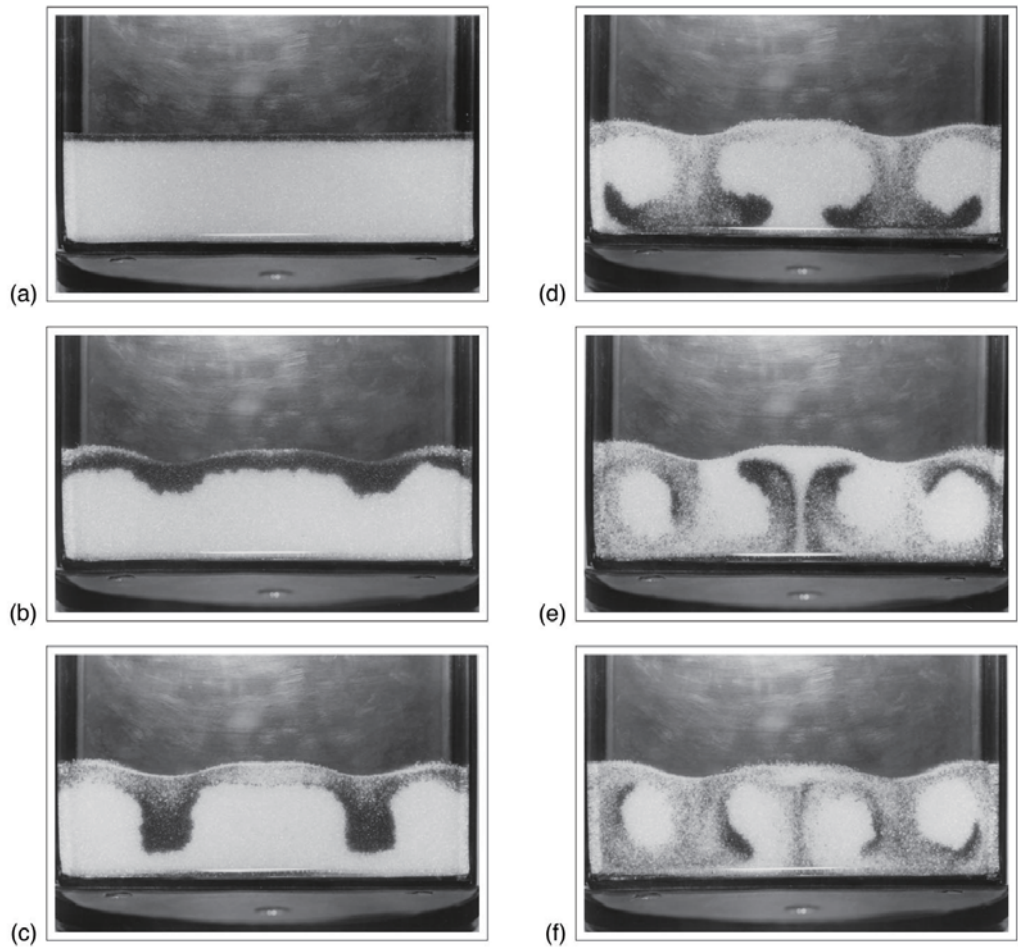


図 2: ガラス玉の運動 (Keiko M. Aoki, Tetsuo Akiyama, Yoji Maki, and Tatsuyuki Watanabe:PHYSICAL REVIEW E, VOLUME 54, (1996) pp.874-883 より引用)

講評

この課題のためにバネを用意していたので、バネを使って振動させてもらえると少しは実験し易かったかと思います。ラジコンのタイヤの凸凹をカムの代わりにすると発振機として利用できたかもしれません。有り合わせの道具で実験を工夫してもらうの楽しみにしていました。振動させる代わりに、筒の中に粉(粒子)を入れ、回転させても同じような模様は現れます。ただ、模様が綺麗に現れる振動数や回転数を見つけるが難しすぎたように思います。また、重さ、体積の大きなものとして、ビーズ、発泡スチロールの玉を用意しましたが、費用がかなりかかるために十分な量を用意できていなかったのは申し訳なく思っています。

それでも、実験を工夫し、その結果に基づいた考察を書いた答案、思考実験により考察を展開した答案がありました。いずれも、論理展開がしっかりしたものを高く評価しました。

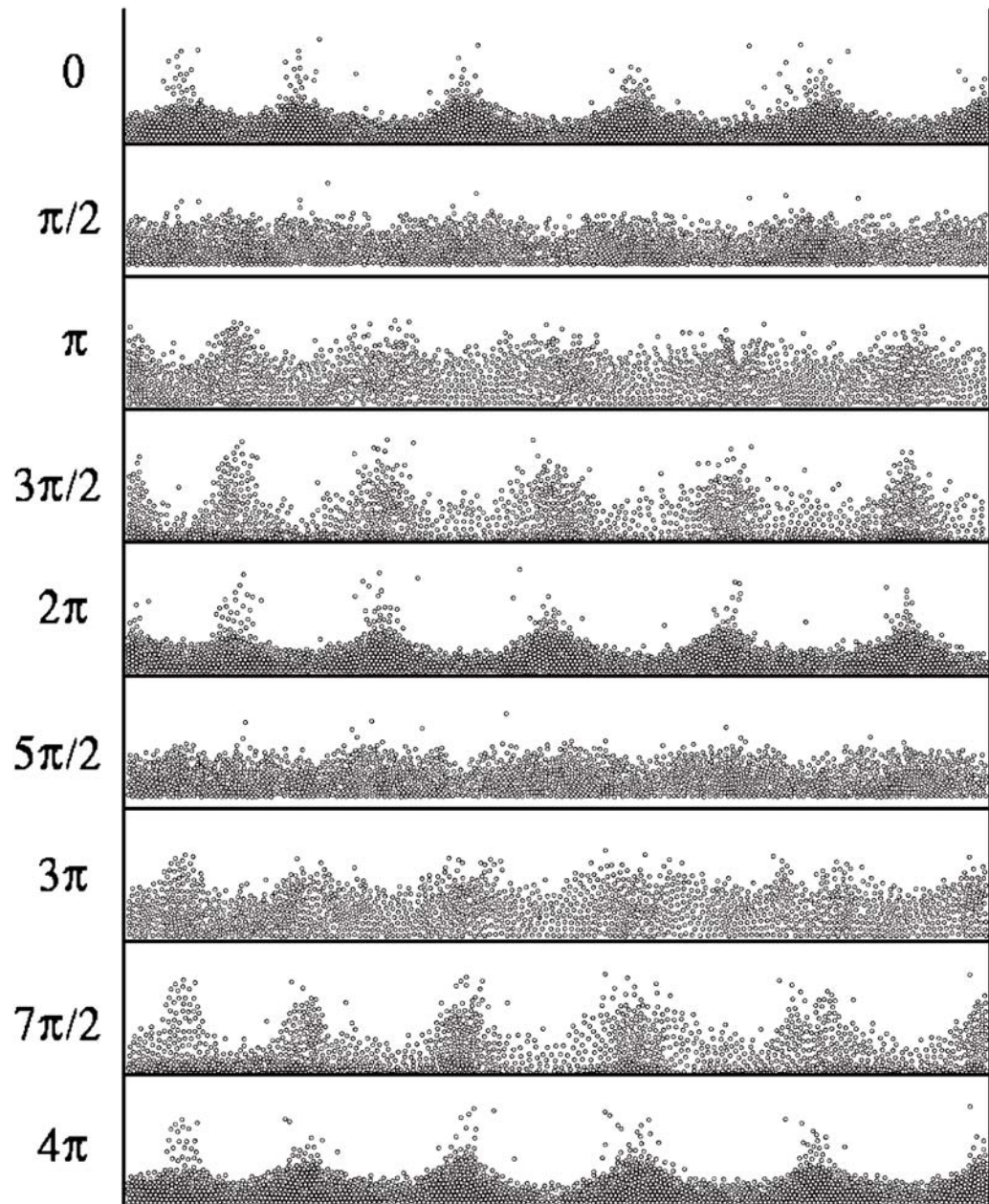


図 3: 波の発生の計算機によるシュミレーション結果

3 課題3

課題

古代ギリシャの発明家・物理学者であったヘロンは聖水(神殿の入り口で手を清める水)の自動販売機を作ったと伝えられています。これは、テコの原理で決まった額の賽銭を投入すると、決まった量の水が出てくる装置です、この機械を改良して、賽銭の額に応じて出てくる聖水の量が変わる装置を考えてください。

解説

現代の社会生活は、自動販売機なしには成り立たないといっても言い過ぎではありません。自動販売機の応答に幾つかあります。たとえば、

- 決められた金額しか受け付けないもの。
- 釣は出すが、決められた金額のものしか販売しないもの。
- 種々の金額を受け付け、種々の金額のものを販売するもの。

などです。

種々の金額を受け付けて、種々のものを販売する装置の設計には状態遷移という概念が用いられます。たとえば、150 円のものを販売する場合、硬貨だけ受け付けることを考えても、硬貨の入れ方に

1. 10 円を 15 個入れる。
2. 10 円を 10 個と 50 円を 1 個種々の順で入れる。(入れ方の順に 11 種類の可能性があります。)
3. 10 円を 5 個と 100 円を 1 個種々の順で入れる。(入れ方の順に 6 種類の可能性があります。)
4. 50 円と 100 円を 1 個ずつ入れる。(入れ方の順に 2 種類の可能性があります。)
5. 50 円 2 個と 10 円 5 個を種々の順に入れる。(入れ方の順に 21 種類の可能性があります。)
6. 50 円 3 個を入れる。
7. 100 円 2 個を受け付けて、50 円 1 個の釣を出す。
8. 100 円 2 個を受け付けて、10 円 5 個の釣を出す。

があり、どの場合にも 150 円が投入されたと判断し、物品を販売するスイッチが入ります。投入された金額を認識して次の動作を決めるために状態遷移図が利用されます。

さて、課題は上のような一般的な自動販売機と異なり、投入した金額により出る水の量を調整します。このような問題を考えるとき、問題の本質を逃がさず簡単な条件を考えることが重要です。そこで、出題者が想定した簡素化は

1. 硬貨だけを考える.
2. 硬貨は 1 種類である.
3. 硬貨が複数の種類であるとき, 硬貨の価値と重さが正の関係を持ち, 硬貨の重さの比率は簡単な比で表わされる.

です. 硬貨が金貨, 銀貨であり, 重さそのものが通貨の価値であった歴史的な経緯から妥当な制限です. そうすると, 賽銭そのものが装置を動かす力を与える重りになります. そして, 問題を力学の問題として考えることができます.

2 の場合は一定の水を販売するヘロンの装置の投入口を改良するか, 水の調整装置を重さに比例するように改良すれば, 古代の技術で可能になります. この考えを進めれば, 3 の場合も水の調整装置を重さに正比例するように改良すれば対応できます.

講評

この問題は力学と歴史に関する問題です. 問題を簡素化するためには, 貨幣そのものの歴史的成り立ちをよく考える必要があります. そこで, まず, 問題の簡素化を評価し, さらに, 装置の面白さを評価しました. 水の出方を重さに正比例させる代わりに複数の装置を用意することもできます.

賽銭の金額や, 現在の貨幣の大きさと価値の関係など現実の見かけの問題に引っ張られて, 投入する賽銭そのものの力学的な性質を要領よくまとめた解答はありませんでした.

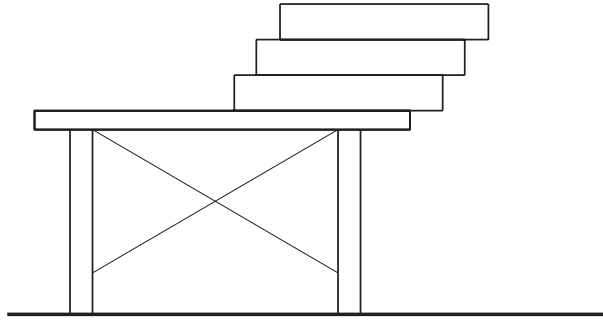


図 4: 机の上のレンガの積み重ね

4 課題 4

課題

図 4 のように、机の端からレンガの一部を出して置き、その上にさらに、レンガの一部を先に出して置くことを繰り返します。バランスをとって、レンガを積み上げ続けるとき、一番上のレンガの先はどれくらい机の端から外に出すことができるでしょうか。レンガの一片の長さを 1 単位として、積み上げたレンガの個数の関数として、机の端からレンガの先端までの長さを見積もってください。また、一番長くレンガ先が出る積み方を考えてください。

解説

計算に関わる問題の難しさや複雑さを見積もる方法に、オーダー解析といわれる手法があります。オーダーの定義には以下の 6 つが良く使われます。

$f(x) = o(g(x))$, 正の小さな数 ϵ と定数 x_0 と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)| < \epsilon|g(x)|$

$f(x) = O(g(x))$, 定数 C, x_0 , と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)| \leq C|g(x)|$ が成立する.

$f(x) = \Theta(g(x))$, 定数 $c_1 > 0, c_2 > 0$ と x_0 に対して, $x > x_0$ である全ての x に対して

$c_1g(x) < f(x) < c_2g(x)$ が成立する.

$f(x) = \Omega(g(x))$, 定数 $C > 0, x_0$ と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)| > Cg(x)$ が成立する.

$f(x) = \omega(g(x))$, 定数 $C > 0, x_0$ と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)| \geq |Cg(x)|$ が成立する.

$f(x) \sim g(x)$, 全ての正の数 ϵ と x_0 と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)/g(x) - 1| < \epsilon$ が成立する.

ここで, x は操作するデータの数, f, g は操作を表します. オーダーは, データの数 x が大きくなったときの操作のふるまいを表します.

さて, この課題の意図は均質なブロックを張り出すように積み上げるとき, ブロック数が大きくなった場合の張り出しのオーダーを見積もることです.

ブロックを「1 つずつ積み上げる」場合、古くから知られた張り出し $F(n)$ を与える式は

$$F(n) = \sum_{k=1}^n \frac{1}{2k} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} = \frac{1}{2} H_n$$

となります。ここで、 H_n は調和数と呼ばれます。

$$\gamma = \lim_{n \rightarrow \infty} (H_n - \log n)$$

と置くと $\gamma = 0.57721 \dots$ は Euler-Mascheroni 定数とよばれます。さらに、

$$H_n = \log n + \gamma + \frac{1}{2}n^{-1} - \frac{1}{12}n^{-2} + \frac{1}{120}n^{-4} + O(n^{-6})$$

より、

$$H_n \sim \log n$$

であり、ブロックの数 n が大きくなると $F(n)$ はほぼ $\frac{1}{2} \log n$ であることがわかります。

条件「1 つずつ積み上げる。」をはずして積み上げる場合はもっと長くすることもできます。しかし、2006 年 Patterson たちは $F(n)$ のオーダーが $\Omega(n^{\frac{1}{3}})$ であり、それが、限界であることを証明しました。

1. Mike Paterson, Uri Zwick: Overhang. SODA 2006: 231-240,
2. Mike Paterson, Yuval Peres, Mikkel Thorup, Peter Winkler, Uri Zwick: Maximum overhang. SODA 2008: 756-765,

SODA:Proceedings of the ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms 論文のコピーはインターネットで手に入ります。

$f(n) = \Omega(n^{\frac{1}{3}})$ であることは、

定数 $C > 0$, x_0 と $x > x_0$ である全ての x に対して $|f(x)| > Cg(x)$ である。

を示します。一般にオーダーが解明された問題では、次に定数の最小値、最大値を決めることが問題となります。一般に、定数 c を決める問題はオーダーを決める問題と同等あるいはそれ以上に難しい問題である場合が多くあります。

講評

この課題は、静力学、離散数学、整数論、考古学など多岐にまたがる課題です。そこで、種々の観点から評価しました。古典的な問題であることから、まず、離散数学の立場から調和数の導き方を評価しました。しかし残念なことに、積み上げ条件「1 つずつ積み上げる。」を暗黙の了解とし、数学的な条件を余り議論していませんでした。

調和数を破るような積み方をブロックを立体的に積むことで考えた答案がありました。試行錯誤を繰り返し組織的な積み方に言及していませんでした。ここでも「積み上げの」条件に関する数理的考察は

ありませんでした。また、組織的にオーダーを見積もった解答はありませんでした。．オーダーの見積もりは高校生にはなじみのない問題であったのでしょう。

さて、

$$F(n) - F(n-1) = \frac{1}{2n} = \frac{F(n) - F(n-1)}{n - (n-1)} = \frac{1}{2n}$$

より、 n を連続変数と考えると、

$$\frac{dF(x)}{dx} = \frac{1}{2x}$$

なる微分方程式を得ます。

$$\int dF(x) = \int \frac{1}{2x} dx, x > 0$$

より、 $F(1) = 0$ を考慮すれば、 $F(x) = \frac{1}{2} \log x$ を得ます。

調和数 H_n と似たものは総和

$$S_n = \sum_{k=1}^n k$$

であり、

$$S_n - S_{n-1} = \frac{S_n - S_{n-1}}{n - (n-1)} = 1$$

より、 S_n を $S(x)$ と改めておけば、対になる微分方程式は

$$\frac{dS(x)}{dx} = 1$$

です。 $S(1) = 1$ より、 $S(x) = x$ となることがわかります。数列 $\{k\}_{k=1}^{\infty}$ は線形に増加しますが、増加率が $(S_n - S_{n-1})$ が n に比例する場合には和分が $O(n^2)$ で増加することがわかります。さらに、

$$S_n = \frac{1}{2}n(n+1) = \frac{1}{2}(n^2 + n) < Cn^2$$

からも、 $S_n \sim \frac{1}{2}n^2$ $S_n = O(n^2)$ であることが分かります。

調和数と対になる関係は増加率が和分に比例する関係

$$\frac{E_n - E_{n-1}}{n - (n-1)} = E_n$$

であり、対応する微分方程式は

$$\frac{dE(x)}{dx} = E(x)$$

です。 $E(0) = 1$ と置けば、 $E(x) = \exp(x)$ です。減少率 $(N_{n-1} - N_n)$ が N_n に比例すると、対応する微分方程式は

$$\frac{dN(x)}{dx} = -N(x)$$

です。 $N(0) = N$ と置けば、 $N(x) = N \exp(-x)$ です。

昭和 40 年代までは、高等学校の数学 III でこの程度の微分方程式の解き方を教えていました。

5 ロボットの部

課題

3分間でロボットにパフォーマンスをさせてください。ロボットとしてバンダイの NetTensor が用意してあります。

解説

これまで10年間にわたり数理科学コンクールを開催してきました。物理、数学だけでなく、生物、工学関係の幅広いジャンルの課題を出題してきました。しかし、情報科学の基礎ともなるプログラミングに関する課題は出題していませんでした。それは、中学生、高校生ともに同じ課題に取り組んでもらうのが前提であるため、情報処理の授業でプログラミングを習う高校生と学校では習っていない中学生に同じ課題に取り組ませるわけにはいかなかったからです。また、プログラミングを勉強したと言っても、どのプログラミング言語を勉強したかにより有利、不利が生じます。また、単純な数値計算の問題でもプログラミングだけではなく、数値計算法などを理解しておく必要があり、それを要求するわけにはいかなかった、また、どのくらいの割合の高校生がそういったプログラミングに興味を持ち、精通しているのかの実態が分からず躊躇していました。そのような状況で、数年前、子供用のクリスマスプレゼントを探していたときにバンダイ ロボット研究所の NetTensor が実用的な機能を持ち、簡略ではあるがC言語など通常のプログラミング言語と構造そのものはかわらない制御用のプログラミング言語が提供していることを見つけ、これなら、カメラ、マイクも内蔵しているので、楽しんでプログラミングの勉強ができると感じていました。

昨年からはじめたロボットの部は2回目の開催となりました。昨年は参加者の皆さんがどこまでできるのか手探り状態でしたが、昨年のコンテストで参加者の皆さんが楽しんでくれたこともあり、今年はある程度安心して開催することができました。しかし、利用しているバンダイ ロボット研究所の NetTensor が突然製造中止になり、また、バンダイ ロボット研究所のHPもなくなったことが6月ごろ分かり、参加申し込みの前に十分な情報提供ができませんでした。苦肉の策として、バンダイナムコから許可を取り、参加申し込みをした方全員に NetTensor に附属の CD-ROM の複製を提供することとしました。それにもかかわらず、昨年より参加者数が増えたことを嬉しく思っています。

制御用アプリケーション (Robotworks 3) の動作を保証されているのは Windows XP のみですが、HP上では完全ではないけれども Vista への対応の情報提供されていました。今年は Windows 7 の PC を持ち込まれた参加者もいましたが、どうにか正常に動作していたようで安心しました。これらのこと、NetTensor 本体の故障の修理のこと、ランニングコストも考えると、新しいロボットを探す必要があるかもしれません。

コンテストはロボットの動作に対する採点競技としました。採点には参加者自身も参加し、他の参加者、自分自身の自己採点も行ってもらいました。非常にフェアな採点で感謝しています。

講評

昨年同様「持ち時間3分でロボットにパフォーマンスをさせてください。」としました。これは、ある決まった動作に限定してしまうと、時間内に作れなかったり、実現するアルゴリズムがわからなかったりする恐れがあったためと、採点競技としているのでロボットがどんな動作をするか分からないということが、採点者、ギャラリーをわくわくさせて盛り上ったというのが理由です。何をやってもかまわない分、パフォーマンスの内容を企画し、それを実現するためのアルゴリズム、プログラミングしなければならなかったのかえて大変だったかもしれません。

初日は2台のNetTansorの不調、ネットワークの不調のトラブルがありましたが、2日目は驚くほどプログラミングに集中していたように思います。

採点は今年も参加者にも参加してもらいました。自己採点も含めて非常に的確でフェアな採点をしてくれていました。スタッフを含め14人(参加者がグループ参加の場合はグループで1採点)で採点しました。

残念ながらパフォーマンス本番で正常に動作しなかったり、時間を過ぎたりと実力を発揮できなかったケースもありましたが、それまでの皆さんの努力に参加者全員に拍手を贈りたいと思います。今年から何度採点を受けてもいいことになっていましたが、皆さん時間ぎりぎりまで作業をしていたため、一度しか採点を受けていませんでした。より完全なものを披露したいという思いが伝わってきました。

さて、採点結果は420点満点で、多くが250点前後でしたが、300点を越えたグループが2チームあり、2グループとも300点を大きく越えたいるため両グループを表彰することとしました。