

適性検査型Ⅱ

注 意

- 1 問題は【1】から【3】で、14ページにわたって印刷してあります。
- 2 試験時間は45分で、終わりは午前10時45分です。
- 3 声を出して読んではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、解答用紙だけを提出下さい。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書き下さい。
- 7 受験番号を解答用紙の決められたらんに記入下さい。

明法中学校

【1】教室で明男君と先生が話をしています。

明 男：お父さんに、1から10までの整数の和は工夫すると簡単に求められるという話を聞きました。どんな方法ですか。

先 生：その計算には有名な方法がありますよ。

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 を逆から書くと、
10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 となります。下のよう並べて、
上の数と下の数を足すと11が10個できます。

$$\begin{array}{r} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 \\ (+) 10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 \\ \hline 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 + 11 \end{array}$$

よって、1から10までの整数の和は、 $11 \times 10 \div 2$ と計算すれば簡単に求められます。

明 男：この方法を使えば、簡単に求められますね。

先 生：ところで、 $9 \times 9 \times 9$ はいくつになるかわかりますか。

明 男：729です。

先 生：正解です。このように、同じ数を3回かけることを3乗といいます。

では、1から10までの整数をそれぞれ3乗した和

$$1 \times 1 \times 1 + 2 \times 2 \times 2 + 3 \times 3 \times 3 + \cdots + 9 \times 9 \times 9 + 10 \times 10 \times 10 \quad (\star)$$

を工夫して計算してみましょう。

明 男：何か方法はありますか。

先 生：はじめに、整数をあるきまりにしたがって、次のように並べます。

1 段目														1								
2 段目													2	4	2							
3 段目												3	6	9	6	3						
4 段目											4	8	12	16	12	8	4					
5 段目										5	10	15	20	25	20	15	10	5				
6 段目									6	12	18	24	30	36	30	24	18	12	6			
7 段目								7	14	21	28	35	42	49	42	35	28	21	14	7		
8 段目							8	16	24	32	40	48	56	64	56	48	40	32	24	16	8	
9 段目						9	18	27	36	45	54	63	72	81	72	63	54	45	36	27	18	9
10 段目	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10			

先 生：10 段目に並ぶ数の和を計算してみてください。

明 男：1000 です。

先 生：これは、 $10 \times 10 \times 10$ の答えと同じです。では各段に並んでいる数の和をそれぞれ計算して、表にまとめてみましょう。

明 男：出来ました。

段	1	2	3	...	9	10
和	1	8	27	...	729	1000

先 生：表にしてみて、何か気づきましたか。

明 男：10 段目と同じように、各段に並んでいる数の和がそれぞれ $1 \times 1 \times 1$ 、 $2 \times 2 \times 2$ 、 $3 \times 3 \times 3$ 、 \dots 、 $9 \times 9 \times 9$ の答えと同じになっています。

★の計算の答えは、1 段目の和から 10 段目の和までを全て足せば求められるのですか。

先 生：よく気づきましたね。つまり、★の計算の答えは、1 段目から 10 段目に並んでいる全ての数を足せば求められます。

では次に、1 段目から 10 段目までに並んでいる数を、下の図のように並べかえました。

1	2	3	...	9	10	← 1 行目
2	4	6	...	18	20	← 2 行目
3	6	9	...	27	30	← 3 行目
...	
...	
...	
9	18	27	...	81	90	← 9 行目
10	20	30	...	90	100	← 10 行目

明 男：★の計算の答えは，この図に並んでいる全ての数の和と等しいということですね。

先 生：その通りです．まずは，各行に並んでいる数の和をそれぞれ求めてみましょう．

(問題1) 次の (ア) ~ (オ) に当てはまる数を答えなさい．

1行目に並んでいる10個の数の和は

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = (\text{ア})$$

である．

2行目に並んでいる10個の数の和は

$$\begin{aligned} 2 + 4 + 6 + \cdots + 18 + 20 &= (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10) \times (\text{イ}) \\ &= (\text{ア}) \times (\text{イ}) \end{aligned}$$

3行目に並んでいる10個の数の和は

$$3 + 6 + 9 + \cdots + 27 + 30 = (\text{ア}) \times (\text{ウ})$$

9行目に並んでいる10個の数の和は

$$9 + 18 + 27 + \cdots + 81 + 90 = (\text{ア}) \times (\text{エ})$$

10行目に並んでいる10個の数の和は

$$10 + 20 + 30 + \cdots + 90 + 100 = (\text{ア}) \times (\text{オ})$$

で求められる．

明 男：あとは1行目の和から10行目の和までを全て足せば，★の計算の答えがわかりますね.

先 生：そうですね.(ア)が全部で何個あるのかを考えると，計算が簡単になりますよ.

(問題2) 次の(カ),(キ)に当てはまる数を答えなさい.

1行目の和から10行目の和までを全て足すと

$$(1+2+\cdots+10)+(2+4+\cdots+20)+\cdots+(10+20+\cdots+100)=(ア)\times(カ)$$

となるので，★の計算の答えは(キ)である.

(問題3) 明男君と先生の会話を参考にして，1から20までの整数をそれぞれ3乗した和

$$1\times 1\times 1+2\times 2\times 2+3\times 3\times 3+\cdots+19\times 19\times 19+20\times 20\times 20$$

を求めなさい. どのように考えたのかを式や言葉を使って説明しなさい.

(問題)は次のページに続きます。

【2】明男君と先生が韓国や中国から日本を訪れる観光客についての調べ学習をしています。

明 男：先生、最近外国人の観光客がたくさん日本に来ていますね。

先 生：そうだね。日本政府は「ビジット・ジャパン・キャンペーン」を2003年から進めていて、外国人観光客にどんどん日本に来てもらうようにしているよ。2016年には初めて年間2000万人の外国人観光客が日本に来たんだ。

明 男：浅草などの観光地に行くと、外国の人がたくさんいますね。特に中国の人が多い気がするなあ。でも、韓国からの観光客も多いかな？

先 生：この資料(表1)を見ると、2015年は中国からの観光客の方が、韓国からの観光客より多いね。

明 男：でも、中国は人口が多いから、国民の中で高い割合で日本に来ているのは韓国だろうなあ。

先 生：そんな予想はつくよね。でも正確に比べてみたらどうなるだろう。2つの国の人口の資料(表2)を使って計算してみよう。

(表1)韓国と中国の訪日観光客数(2015年) (表2)韓国と中国の人口(2015年)

	訪日観光客数
韓国	4,002,095人
中国	4,993,689人

(日本政府観光局のデータから作成)

	人口
韓国	50,594,000人
中国	1,397,029,000人

(国連人口部の人口統計から作成)

(問題1)

2015年に日本を訪問した韓国人観光客と中国人観光客は、それぞれの国の人口の何%にあたりますか。それぞれ小数第2位を四捨五入して答えなさい。また、そこからわかることを「韓国人観光客」を主語にして、具体的な数字を使って説明しなさい。

明 男：韓国の方が日本を訪問する割合がすごく高いことがわかりました。ところで、日本を訪問する韓国人観光客と中国人観光客に特徴とくちょうってあるんでしょうか？

先 生：次の資料は、それぞれの国から来た観光客が訪れた都道府県の割合ランキング（表3）や、滞在日数（表4）のアンケート結果だよ。この資料を見ると、特徴が見えてくるかな。

（表3）韓国人観光客と中国人観光客の訪問先都道府県を上位から並べた表

	韓国人観光客		中国人観光客	
	訪問した都道府県	訪問した観光客の割合	訪問した都道府県	訪問した観光客の割合
1位	大阪府	34.4%	大阪府	68.6%
2位	福岡県	28.9%	東京都	59.7%
3位	京都府	19.5%	京都府	49.5%
4位	東京都	15.5%	千葉県	40.5%
5位	大分県	13.4%	神奈川県	17.1%
6位以下の合計		60.8%		105.7%
合計(※)		172.5%		341.1%

（観光庁『訪日外国人消費動向調査（2016年度）』から作成）

※1回の日本旅行で訪れた都道府県を複数回答する（すべて答える）形の調査のため、割合の合計（※）の数字は100%を超える数字になっています。

（表4）韓国人観光客と中国人観光客の滞在日数を比べた表

	3日以内	4～6日	7日以上	平均滞在日数
韓国人観光客	32.1%	61.3%	6.6%	3.3日
中国人観光客	0.7%	54.7%	44.7%	6.1日

（観光庁『訪日外国人消費動向調査（2016年度）』から作成）

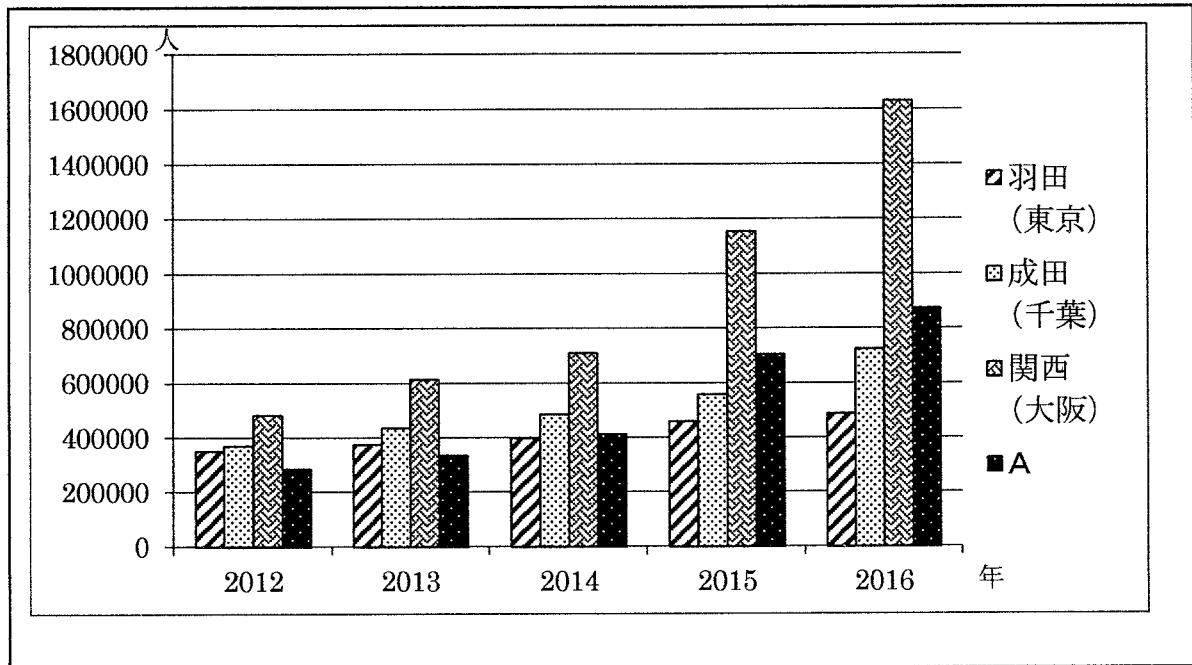
（問題2）

韓国人観光客と中国人観光客では、日本での旅行のしかたに違いがあります。（表3）の「合計(※)」の数字、または（表4）のどちらかを選んで、その内容からわかる韓国人観光客の旅行のしかたの特徴を、中国人観光客と比べて説明しなさい。

明 男：ところで、韓国からの観光客はどうやって日本に来るんでしょう？ もちろん飛行機で来るんだろうけど、日本のどこの空港を多く利用するんでしょう？

先 生：韓国からは船で日本を訪問する人もたくさんいるけど、やはり飛行機で来る人が多いね。この資料(図1)を見ると何かわかることがあるんじゃないかな？

(図1) 韓国人観光客が日本に入国するとき利用した上位4つの空港の利用者数の変化



ほうむしやう
(法務省『出入国管理統計統計表』から作成)

(問題3)

(図1)を見ると、この5年間で関西国際空港とともにAの空港が韓国人観光客の利用者を3倍以上増やし、関西国際空港に次いで利用者が多いことがわかります。前のページの(表3)や次のページの地図を読み取って、Aにあてはまる空港名を次から1つ選びなさい。また、その空港を選んだ理由を(表3)や地図をもとに説明しなさい。

- ① 新千歳空港 ② 仙台空港 ③ 福岡空港 ④ 那覇空港

(前ページの①～④の場所を示した地図)



【3】^{あきお}明男さんと^{のりこ}法子さんは旅行で兵庫県に行きました。そこで、本州と淡路島の間にかかる^{あかしかいきょう}明石海峡大橋を見ました。

(写真)

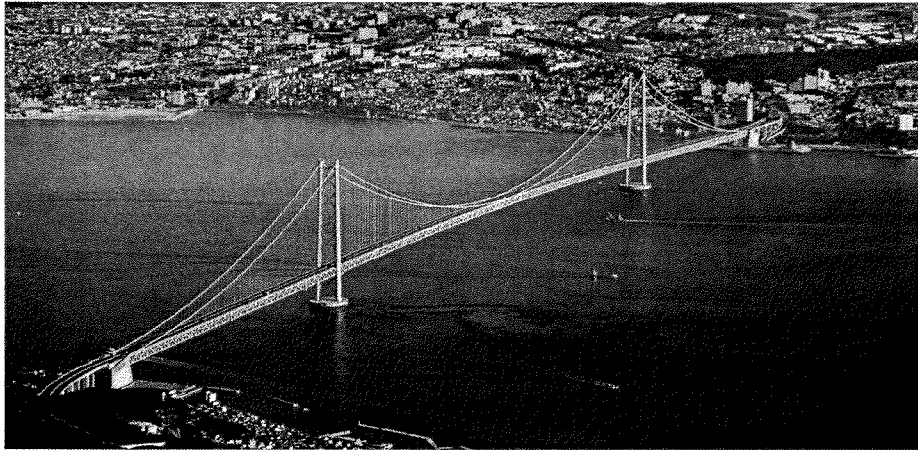
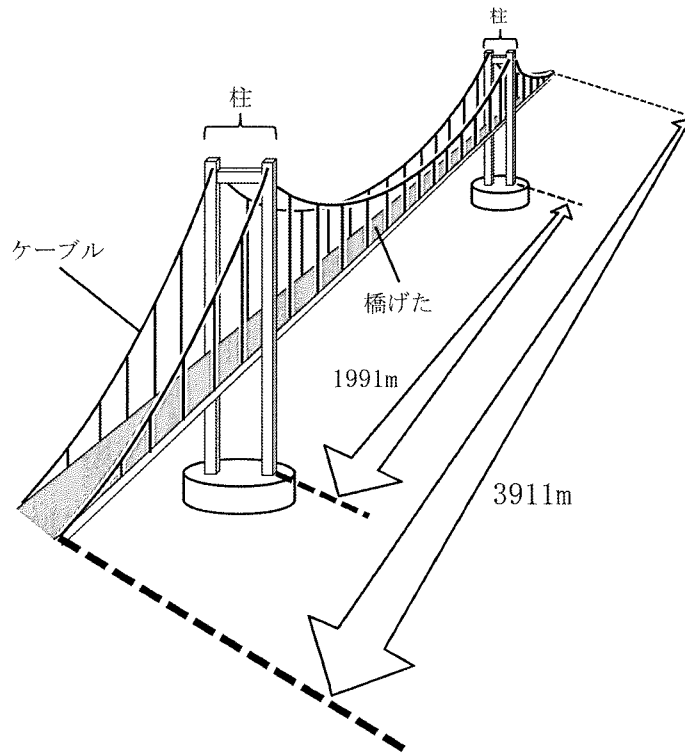


写真:ウィキペディアより

(図 1)



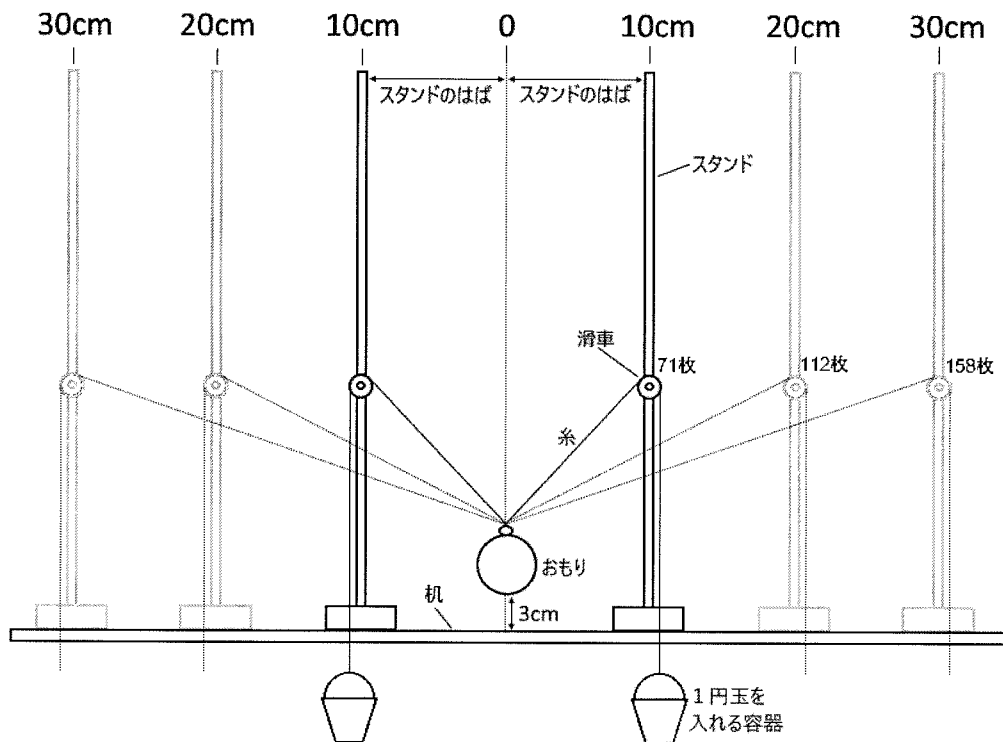
明 男：明石海峡大橋ってとっても大きな橋だね。
法 子：世界一長いつり橋で、全長が 3911m、2組の柱のはばが 1991m もあるんだって。
明 男：つり橋だから、ケーブルが橋げたをつり上げているんだよね。
法 子：そのケーブルを支える柱が2組しかないなんて、おどろきだわ。
明 男：下を船が通るから、柱が多いと不便なんじゃない？
法 子：つり橋をつくるのってむずかしそうね。どんな工夫があるのかしら？

つり橋に興味を持った2人は、実験室でつり橋の工夫がわかるような実験をすることにしました。

明 男：明石海峡大橋のように船を通す橋は、2組の柱のはばをできるだけ広くしたいよね。
 法 子：柱のはばが広がると、ケーブルが橋げたをつり上げるのに必要な力は変わるのかしら？
 明 男：うーん、じゃあそれから調べてみよう。

ふたりはスタンド、滑車^{かっし*}、おもり、糸、容器、1円玉を用意し、(図2)の装置をつくり(実験1)を行い、その結果を(表1)のようにまとめました。

(図2)



(実験1)

- ① (図2)のように、つり橋の柱に見立てたスタンドを2本置き、橋げたに見立てたおもりを、滑車を用いて糸でつるす。
- ② 左右の糸の先に付けた容器の中に、左右の枚数が等しくなるように1円玉を入れていき、おもりを机からつり上げる。
- ③ おもりが机から3cmの高さになったときの1円玉の枚数を記録する。
- ④ スタンドのはばを変えて、同様の手順を行い、1円玉の枚数を記録する。

(表1)

スタンドのはば	1円玉の枚数
10cm	71 枚
20cm	112 枚
30cm	158 枚

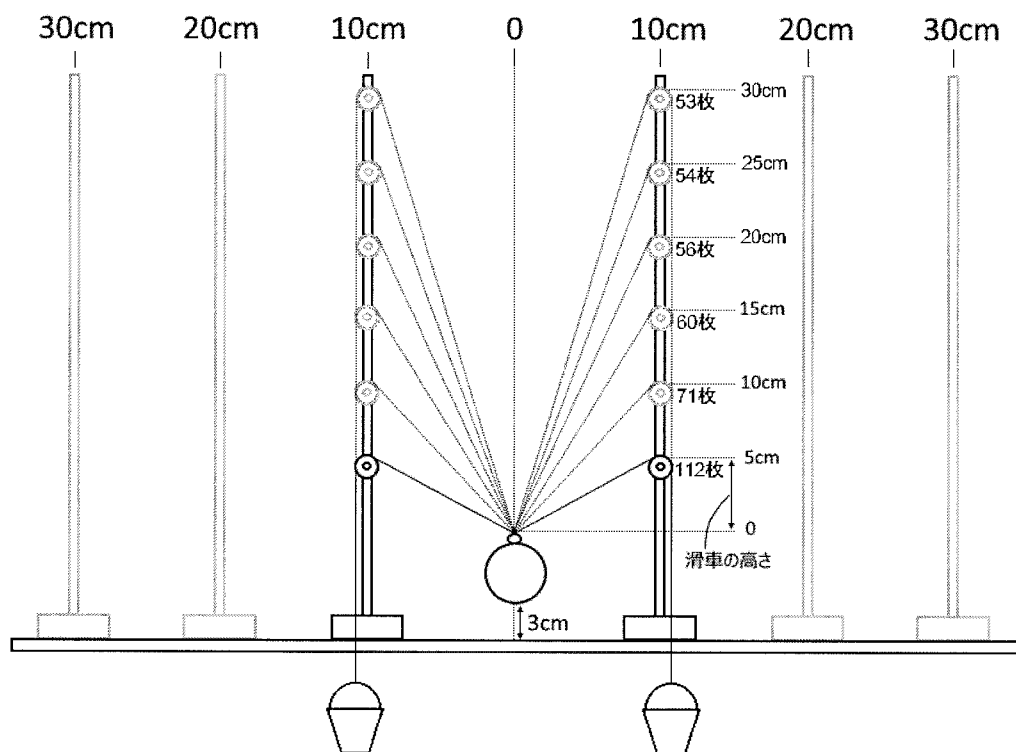
明 男：柱のはばを広げるほど、橋げたをつり上げるのに必要な力が増えるんだね。
 法 子：そうすると、長い橋をつくるのがむずかしくなるわね。やっぱり工夫が必要ね。
 明 男：(写真)をよく見ると柱がずいぶん高いよね。なんでこんなに高くつくるのかな？ 高い方がカッコいいけど、他にも何か理由があるんじゃないかな？
 法 子：そうね、実験してみましょう。

ふたりは(実験2)を行い、結果を(表2)のようにまとめました。

(実験2)

- ① (実験1)の装置で、(図3)のようにスタンドのはばを 10cm にし、滑車の高さを 5cm、10cm、15cm・・・と変えていく。
- ② (実験1)と同様に容器に1円玉を入れていき、おもりが机から 3cm の高さになったときの1円玉の枚数を記録する。

(図3)

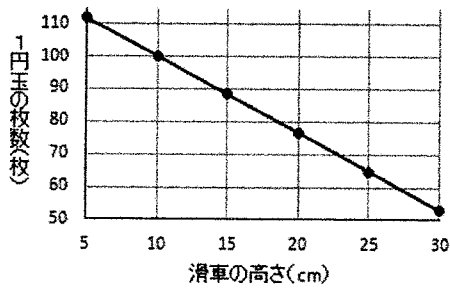


(表2)

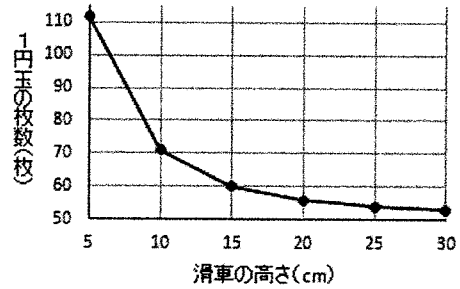
滑車の高さ	1円玉の枚数	滑車の高さ	1円玉の枚数
5cm	112 枚	20cm	56 枚
10cm	71 枚	25cm	54 枚
15cm	60 枚	30cm	53 枚

(問題 1) (表 2)の結果をグラフにしたものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、選んだグラフについて、「滑車の高さ」と「1円玉の枚数」の関係を説明しなさい。

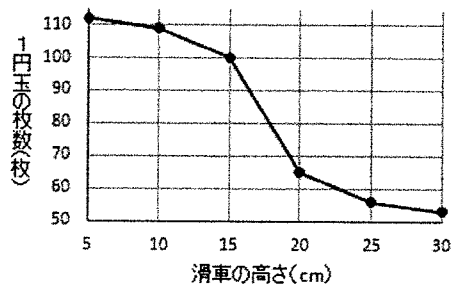
ア



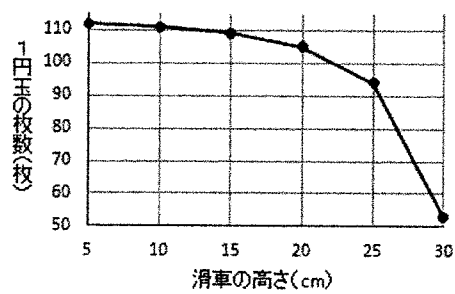
イ



ウ



エ



明 男：なるほど、柱の高さにはしっかりした意味があったんだね。

法 子：じゃあ、他のはばでもやってみましょう。

(実験 3)

スタンドのはばが 20cm と 30cm の場合も、(実験 2)と同様の手順で調べる。

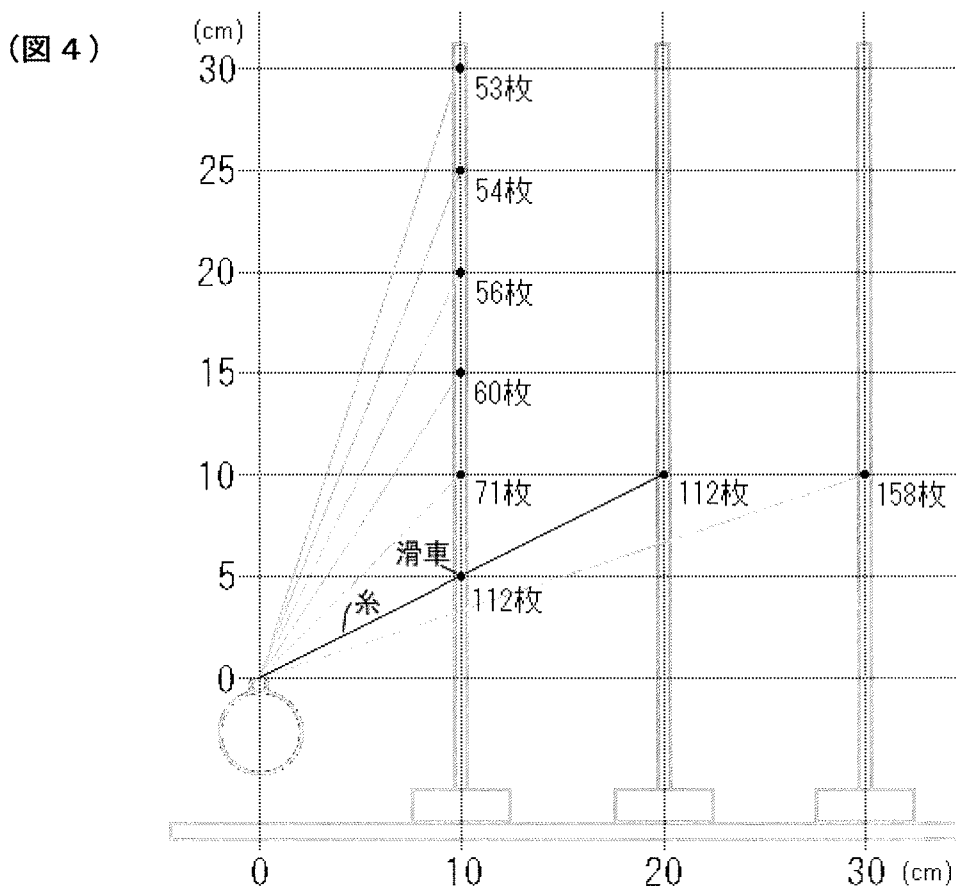
ふたりはここまでの結果をまとめました。(表 3)はその一部です。

(表 3)

条件	スタンドのはば	滑車の高さ	1円玉の枚数	条件	スタンドのはば	滑車の高さ	1円玉の枚数
A	10cm	5cm	112 枚	G	10cm	15cm	60 枚
B	20cm	5cm	206 枚	H	20cm	15cm	83 枚
C	30cm	5cm	304 枚	I	30cm	15cm	112 枚
D	10cm	10cm	71 枚	J	10cm	20cm	56 枚
E	20cm	10cm	112 枚	K	20cm	20cm	71 枚
F	30cm	10cm	158 枚	L	30cm	20cm	90 枚

明 男：おや、スタンドのはばが違うのに1円玉の枚数が同じものがあるね。条件AとEの112枚とか。
 法 子：あら、他にもあるわよ。
 明 男：ほんとだ。これは何かわかるかもしれないね。

ふたりはここまでの結果を図にかき表してみました。(図4)はその途中のもの^{とちゅう}です。



(問題2)(表3)を見ると、ふたりが気づいたように、スタンドのはばが違って1円玉の枚数が同じになる条件の組み合わせが、112枚のもの以外にもう1組あります。その組み合わせをA~Lの記号を使って、「条件○と○」のように答えなさい。また、スタンドのはばが違って1円玉の枚数が同じになるのは、おもりと2つの滑車の位置関係がどのようになるときといえますか。必要なら(図4)を使って考え、説明しなさい。

法 子：これで、つり橋の柱が高くつくられている理由がわかってきたわね。

(問題3) つり橋をつくる際、できるだけ2組の柱のはばを広くとり、しかもケーブルが橋げたを^まつり上げるのに必要な力をできるだけ小さくおさえるには、どのような工夫をしたらよといえますか。(実験1~3)からわかることを用いて説明しなさい。