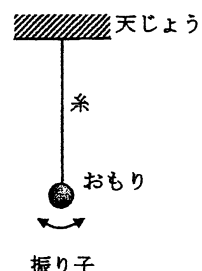


- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】次の問い〔A〕、〔B〕に答えなさい。

〔A〕時計の一つに振り子時計があります。この時計は、ガリレオが発見した振り子の性質を利用しています。軽い糸におもりをつけて天井につるし振り子をつくり、それを振らせると振動の周期が振れ幅に関係なくいつも同じになります。周期とは、振り子が1往復する時間のことをいいます。ここで、振り子の糸の長さとおもりの重さと、周期との関係調べるために、以下の実験をしました。



〔実験1〕糸の長さをいろいろ変えて周期を調べました。表1はその結果です。おもりの重さをいろいろ変えても同じ結果になりました。

〔実験2〕糸をある長さにして、おもりの重さをいろいろ変え周期を調べました。表2はその結果です。

表1

糸の長さ [m]	0.25	0.50	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.25	2.5
周期 [秒]	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2

表2

おもりの重さ [kg]	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
周期 [秒]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

(1) 実験2で振り子の糸の長さは何mですか。

(2) 次の文章①、②中の空欄に最も適当な数字を入れなさい。変化しない場合は1倍とし、答えが小数になる場合は小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

①糸の長さだけを4倍にすると、振り子の周期は(ア)倍になります。

②おもりの重さだけを4倍にすると、振り子の周期は(イ)倍になります。

〔実験3〕図1のようにおもりの側面に針を取り付けます。この針によっておもりの運動を記録用紙に記録できるようにしました。振り子を振らせ記録用紙を毎秒5cmの速さで真下に引き下げました。図2は記録用紙の様子の一部を表しています。記録用の方眼紙は十分に長く1目盛りは1cmです。また、点Aは記録を始めた位置です。

(3) 振り子の周期は何秒ですか。

(4) 振り子の糸の長さ、おもりの重さ、記録用紙を引っ張る速さを、それぞれ4倍にしました。点Aを記録した後、はじめて振り子の速さが最大になるときまでの記録用紙の移動距離は何cmになりますか。

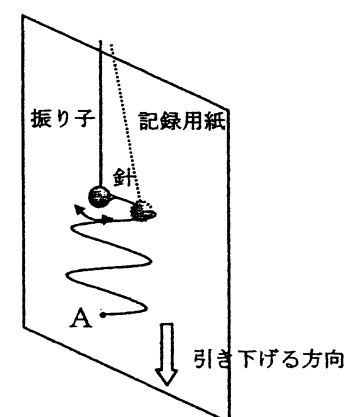


図1

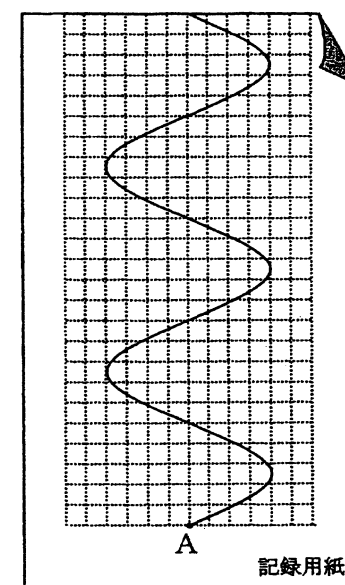


図2

〔B〕1分間に300回転するモーターを使って、2台のおもちゃの自動車を作りました。それを、図1、図2に示します。この問いでは円周率は3とします。

図1の自動車は、モーターに、円形の回転部分Aをつけ、車Bを回します。回転部分A、車B、車Cの直径はそれぞれ1cm、6cm、2.5cmです。

(1) 図1の自動車について、正しいものはどれですか。

- ア. モーターが時計回りに回ると自動車は前に進み、反時計回りに回ると後ろに進む
- イ. モーターが時計回りに回ると自動車は後ろに進み、反時計回りに回ると前に進む
- ウ. モーターが時計回り・反時計回りどちらに回っても、車は前に進む
- エ. モーターが時計回り・反時計回りどちらに回っても、車は後ろに進む

(2) 図1の自動車は、1分間に何cm進みますか。

(3) 図1の車Cは、1分間に何回転しますか。

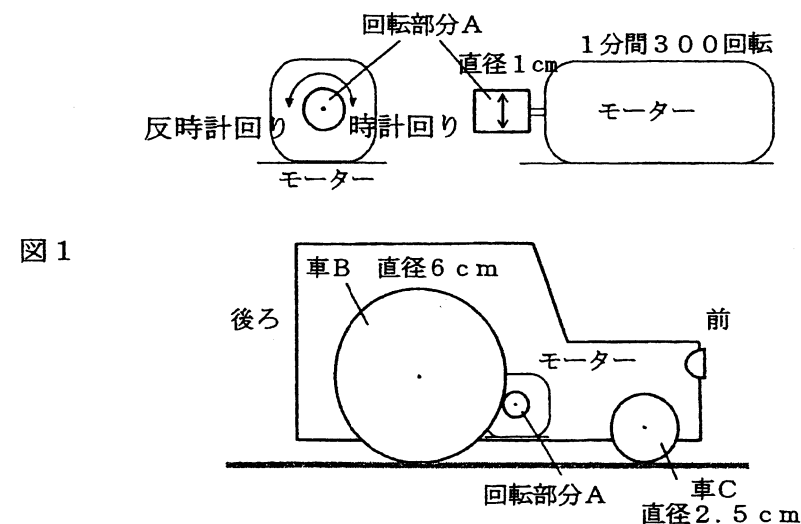
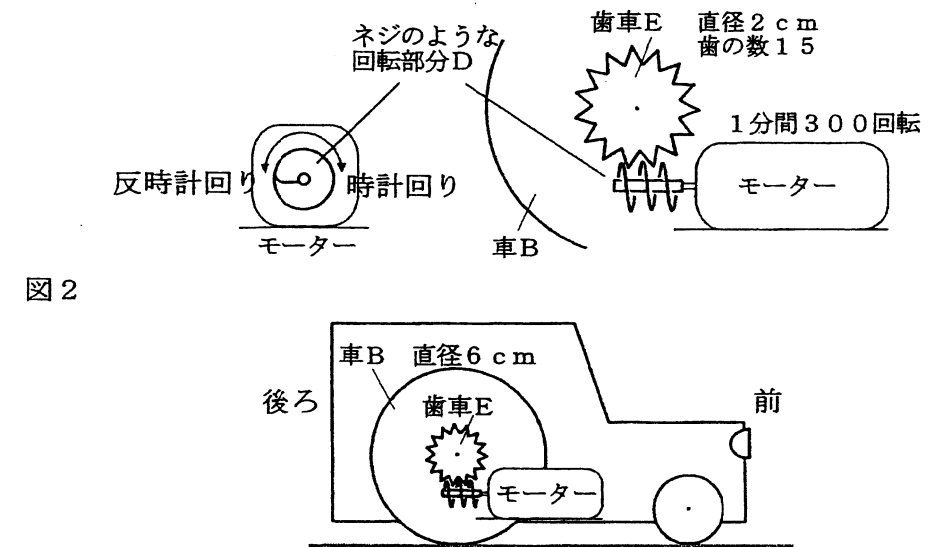


図2の自動車は、モーターにネジのような回転部分Dをつけ、歯車Eを回転させます。歯車Eと車Bとは一体で、いっしょに回転します。歯車Eは直径が2cmで歯の数が15あり、モーターが1回転すると、Eは歯の数1個分だけ回転します。

(4) 図2の自動車について、正しいものはどれですか。

- ア. モーターが時計回りに回ると自動車は前に進み、反時計回りに回ると後ろに進む
- イ. モーターが時計回りに回ると自動車は後ろに進み、反時計回りに回ると前に進む
- ウ. モーターが時計回り・反時計回りどちらに回っても、車は前に進む
- エ. モーターが時計回り・反時計回りどちらに回っても、車は後ろに進む

(5) 図2の自動車は、1分間に何cm進みますか。



【2】次の文の（ ）に最も適する語または数字を語群より選び、記号で答えなさい。

一般に、こん虫の成虫のからだは、（①）、（②）、（③）の3つの部分に分かれている。（①）には、食物をとりいれる口、食物などを見るための大きな2個の（④）と小さな数個の単眼を持っている。また、味やにおいなどの感覚を得るための2本の（⑤）を持っている。（②）には、（⑥）対の（⑦）と4枚の（⑧）を持ち、（⑧）を用いて飛ぶことができる。2枚の（⑧）を持つものや（⑧）を持たないものもある。（②）および（③）には、呼吸器官の（⑨）とつながる（⑩）という穴があいている。

こん虫は、卵を産んで増える。卵は（⑪）し、幼虫になる。幼虫は、古いからを脱ぐことをくりかえし成長する。古いからを脱ぐことを（⑫）という。このように昆虫が幼虫から成虫へと姿を変え、成長していくことを（⑬）という。

こん虫のハチのなかまには、巣をつくり、集団内で（⑭）分担をして、安定した社会生活を営むものがある。ミツバチもこのような社会生活をしている。ミツバチの成虫は、（⑮）の^{ちが}違いから、働きバチと（⑯）バチ、そしてオスバチに区別される。働きバチと（⑯）バチは、全てメスである。働きバチは巣作り、子育てといった労働を行い、子づくりはしない。一方、（⑯）バチは、労働を行わず、子づくりをする。オスバチは、（⑯）バチと子づくりした後、死んでしまう。

【語群】

- | | | | | |
|----------------------|--------|------------------------|-------|------------------------|
| ア. 尾部 | イ. 腹部 | ウ. 胸部 | エ. 頭部 | オ. 個眼 |
| カ. 複眼 | キ. こまく | ク. ^{しよつかく} 触角 | ケ. 角 | コ. 舌 |
| サ. 足 | シ. はね | ス. ^{つばさ} 翼 | セ. 気管 | ソ. 気門 |
| タ. 気管支 | チ. 肺 | ツ. えら | テ. ふ化 | ト. ^{じゅみょう} 寿命 |
| ナ. ^{だっぴ} 脱皮 | ニ. 分化 | ヌ. 変態 | ネ. 女王 | ノ. ^{こうい} 皇帝 |
| ハ. 役割 | ヒ. 1 | フ. 2 | ヘ. 3 | ホ. 4 |
| マ. 5 | | | | |

【3】次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

ケン太君はお父さんとラグビーの試合を見に行きました。はげしくボールをうばい合い、ぶつかり合う姿に男らしさを感じました。

ケン太「お父さん、ラグビーボールっておもしろい形をしているよね？」

父「サッカーやバスケットのボールは球形だけど、ラグビーボールは卵のように細長い形をしていて、はずんだボールが①どちらにころがるか予想しにくいだろう。でも、これがラグビーのおもしろさのひとつでもあるんだよ。」

ケン太「ところで『地球の形は本当は球ではない』と、このまえ先生が言っていたけれど、それ本当？」

父「ああ、本当だよ。原因は自転といって、地球自身が回っていることにあるんだ。」

ケン太「地球が回っていることは知っているよ。太陽や月や星が東からのぼって西に沈むのは、そのせいでしょう。だけど、地球って形が変わるほど速く回っているのかなー？」

父「地球の半径が約6400kmということから考えると、赤道に沿って1周した長さはおよそ②kmになるだろう。赤道上にいる人が24時間で1回りすることを考えると、この人は1時間あたりおよそ③kmの速さで動いていることになるぞ。」

ケン太「へえー、地球が自転する速さってすごく速いんだね！でも、ぼく達がそんなに速く動いていても、太陽や星はそれほど速く動いているようには見えないけど…？」

父「それは太陽や星が④からさ。地球が自転することで地球の形は⑤この様になるんだよ」と、お父さんは紙に自転の様子と地球の形をえがきました。

ケン太「ということは、ぼくの持っている地球儀はずいぶんいい加減なものだね。だって、本当の地球は球ではないし、山や谷のでこぼこもたくさんあるのに、まん丸でツルツルに作られているもん。」

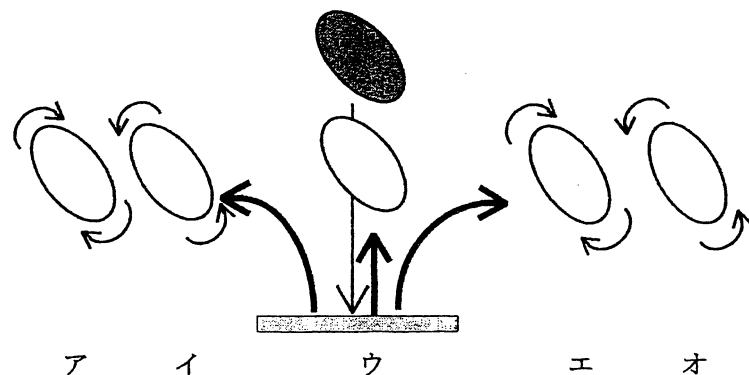
父「いやいや、お父さんは大げさな図をえがいただけで、実際の地球の形はあれでいいんだよ。ちなみに、地球の半径はたてと横でおよそ21kmの差があるのだけれど、このきよりは直径30cmの地球儀ではおよそ⑥だよ。でこぼこについては、8848mあるエベレスト山でもこの地球儀ではおよそ⑦の出っ張りにすぎないんだ。」

ケン太「ということは、地球は…」

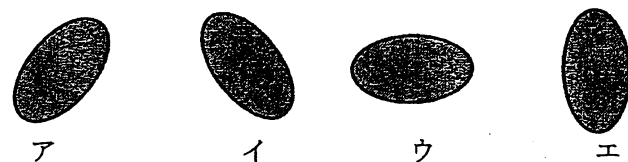
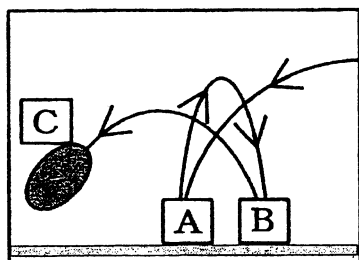
父「特別なことを考えない限り、ツルツルでまん丸の球と考えて良いということだ。」

(1) ラグビーボールのはずみかたについて、次の問いに答えなさい。

I. 左図のように回転させずにまっすぐ落としたラグビーボールは、どのようにはずみますか。図はボールのはずむ向き（太線）と回転する向きを表しています。なお、ウの図は回転せずに、真上にはずむことを示しています。



II. ラグビーボールが左図のよう（A→B→Cの順）にはずみました。A、Bで地面と接したときのボールの向きとして、正しいものはどれですか。



(2) ②にあてはまる数字はどれですか。

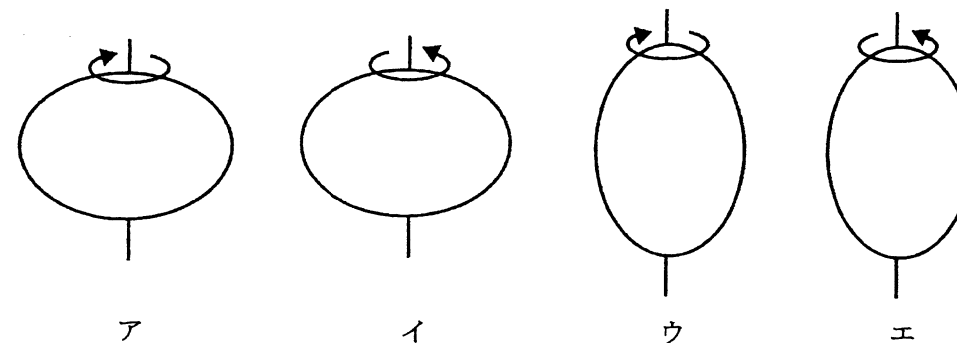
ア. 19000 イ. 22000 ウ. 36000 エ. 40000

(3) ③にあてはまる数字はどれですか。

ア. 800 イ. 1500 ウ. 1700 エ. 2100

(4) ④にあてはまる説明を10字以内で書きなさい。

(5) ⑤でお父さんのえがいた図として正しいものを選びなさい。なお、たての線は自転のじくを表しており、図は上が北です。



(6) ⑥にあてはまる数字はどれですか。

ア. 1 cm イ. 5 mm ウ. 2 mm エ. 1 mm オ. 0.5 mm

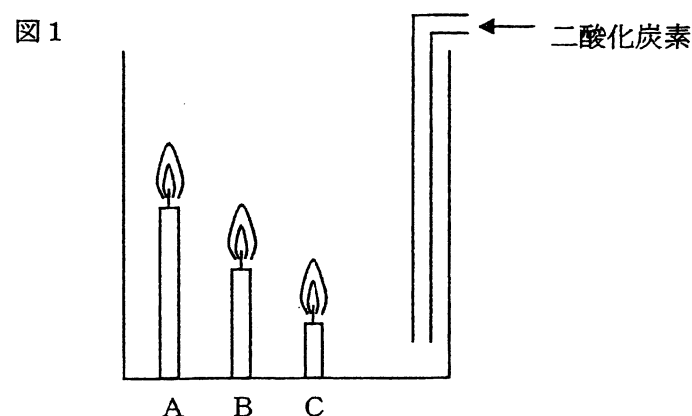
(7) ⑦にあてはまる数字はどれですか。

ア. 2 mm イ. 1 mm ウ. 0.5 mm エ. 0.2 mm オ. 0.02 mm

【4】

〔A〕ロウソクの燃え方について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1)ロウソクA～Cをビーカーに入れ火をつけました。図1のような装置に、二酸化炭素をゆっくり流し込むと、どのような現象が観察できますか。また、その現象が起こる原因となる二酸化炭素の性質を二つ答えなさい。



(2)図2のように、4つのロウソクに筒をかぶせて燃え方を調べました。

ロウソクの火が、

- ①一番先に消えるもの
- ②一番長く燃え続けるもの

をそれぞれア～エより選び、記号で答えなさい。

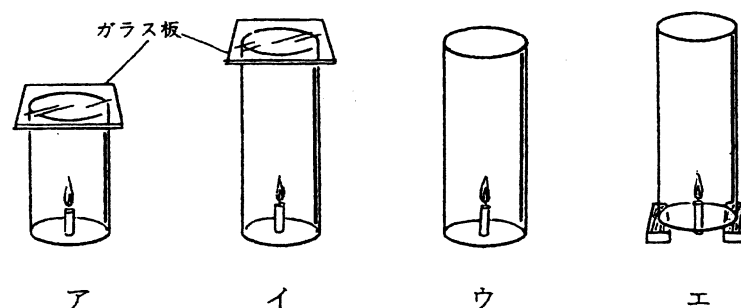


図2

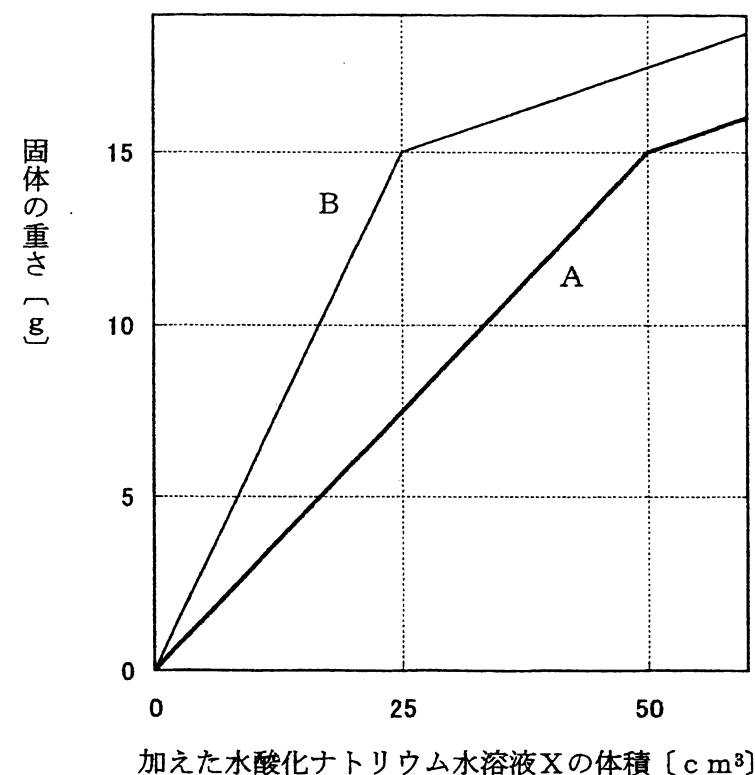
〔B〕濃さの異なる塩酸A、塩酸Bおよび水酸化ナトリウム水溶液Xをそれぞれ用意しました。

次の〔実験1〕～〔実験5〕を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、実験はすべて同じ条件で行ったものとします。

〔実験1〕水酸化ナトリウム水溶液X 100 cm^3 を加熱して、水をすべて蒸発させたところ、水酸化ナトリウムが 20 g 残りました。

〔実験2〕塩酸A 50 cm^3 が入っているビーカーに、水酸化ナトリウム水溶液X 50 cm^3 を加えました。その水溶液を加熱して水をすべて蒸発させたところ、残った固体の重さは 15 g でした。次に、塩酸A 50 cm^3 が入っているビーカーをいくつか用意して、水酸化ナトリウム水溶液Xを、それぞれ体積を変えて加えました。これらのビーカーを加熱して残った固体の重さを調べたところ、加えた水酸化ナトリウム水溶液Xの体積と残った固体の重さの関係は、下のグラフAのようになりました。

塩酸A 50 cm^3 と同じように、塩酸B 50 cm^3 についても同じ実験を繰り返したところ、加えた水酸化ナトリウム水溶液Xの体積と残った固体の重さの関係は、下のグラフBのようになりました。



(1) 塩酸Aに水酸化ナトリウム水溶液Xを加えて、水を蒸発させる前にBTB溶液を2, 3滴加えました。塩酸Aと水酸化ナトリウム水溶液Xの体積が①, ②の場合では、それぞれ何色になりますか。当てはまる色を記号ア～オより選びなさい。

- ①塩酸A 50 cm³と水酸化ナトリウム水溶液X 50 cm³
 ②塩酸A 60 cm³と水酸化ナトリウム水溶液X 80 cm³

ア. 赤色 イ. 青色 ウ. 緑色 エ. 黄色 オ. 白色

(2) [実験2] と同じように、塩酸A 80 cm³と水酸化ナトリウム水溶液X 100 cm³を加えて加熱したとき、残った固体の重さは何gですか。

[実験3] 塩酸A 60 cm³にアルミニウムを加えたところ水素が発生しました。加えたアルミニウムの重さと発生した水素の体積の関係は、表1のようになりました。

表1

アルミニウム [g]	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0
発生した水素 [ℓ]	2.34	2.73	3.12	3.51	3.51

(3) 塩酸AとBを40 cm³ずつ混ぜました。この水溶液はアルミニウムを最大何g溶かすことができますか。また、そのとき発生する水素の体積は何ℓですか。

[実験4] 水酸化ナトリウム水溶液X 20 cm³にアルミニウムを加えたところ水素が発生しました。加えたアルミニウムの重さと発生した水素の体積の関係は、表2のようになりました。

表2

アルミニウム [g]	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0
発生した水素 [ℓ]	2.34	2.73	3.12	3.51	3.51

[実験5] 水酸化ナトリウム水溶液Xと塩酸Bを40 cm³ずつ混ぜました。この水溶液に、アルミニウム5.0 gを加えたところ、水素が発生し、アルミニウムが溶け残っていました。

(4) [実験5] で、発生した水素は何ℓですか。

(5) [実験5] で、溶け残ったアルミニウムは何gですか。

[終わり]

【1】(15点)

A	(1)	(2)		(3)	(4)
	m	ア	イ	秒	cm
B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	cm		回転		cm

【2】(15点)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮					

【3】(10点)

(1)		(2)	(3)	(4)			
I	II A	II B					
(5)	(6)	(7)					

【4】(10点)

(1)	
現象	
性質 1	
性質 2	
A	(2)
	①
	②
B	(1)
	①
	②
	(4)
	(5)
g	
g	
(3)	
アルミニウム	
水素	
g	
g	

受験番号	得点