

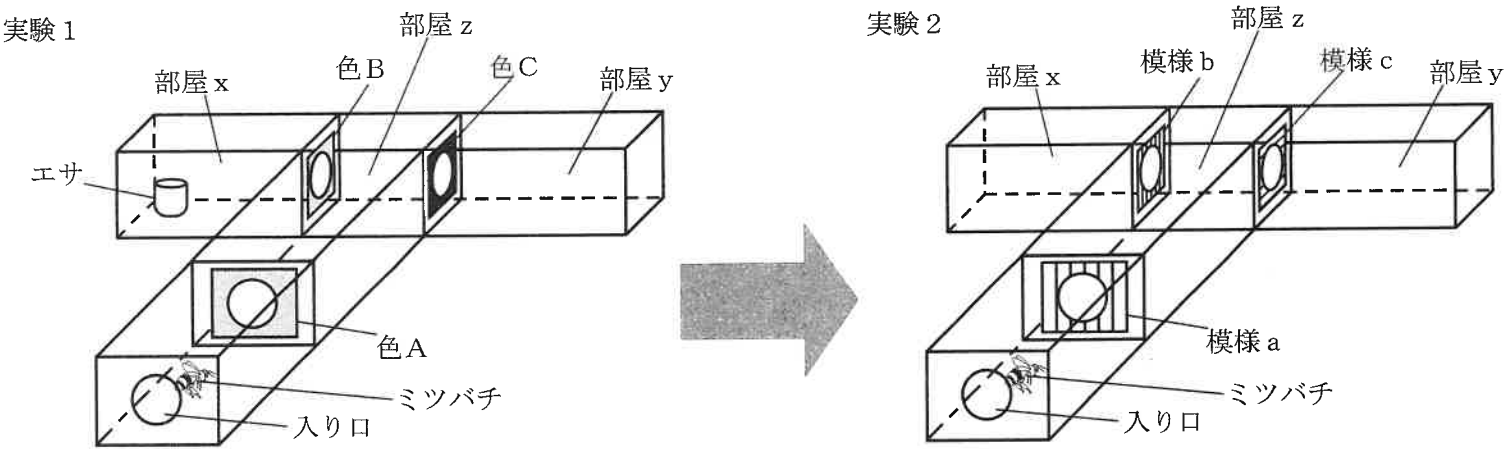
1 次の文を読んで、(1)～(9)の問いに答えなさい。

ミツバチは社会性こん虫とよばれ、なかまと巣を作ったり、言語以外の方法でコミュニケーションをとったりして生活しています。例えばエサのありかをなかくに知らせたりします。では、エサのありかをどのように認識しているか考えてみましょう。

下の図のような白いボール紙でできた装置に透明なアクリル板でふたをして、一匹のミツバチに対して次のような実験1、2をおこないました。実験1では、入り口から入ったミツバチが色Aに囲まれたぬけ穴を通りぬけて部屋zに移動します。そのあと、色Bで囲まれたぬけ穴を通ると部屋xにたどり着き、色Cで囲まれたぬけ穴を通ると部屋yにたどり着きます。実験1では部屋xにはエサを置いておきます。部屋yに飛んで行ったミツバチは入り口にもどします。ミツバチが部屋xにたどり着くまでくり返します。ただし、エサにはにおいも色もついていません。

ミツバチがエサを得たら、そのミツバチを用いて続けて実験2をおこないます。実験2では入り口から入ったミツバチが模様aに囲まれたぬけ穴を通して、部屋zに入ります。そのあと模様bで囲まれたぬけ穴を通して部屋xに行ったり、模様cで囲まれたぬけ穴を通して部屋yに飛んで行ったりできます。実験2ではエサは置きません。模様はすべて黒でえがかれています。

下の表は、条件Ⅰ～Ⅳのようにしてそれぞれ別のたくさんのミツバチを用いて何度も実験1、2をおこなったときの結果です。なお、ミツバチは色の認識ができることはよく知られています。



	実験1			実験2			実験2で多くのミツバチが 最初にたどり着いた部屋
	A	B	C	a	b	c	
条件Ⅰ	青	青	黄	縦	縦	横	x
条件Ⅱ	緑	青	緑	縦	縦	横	y
条件Ⅲ	黄	黄	青	縦	横	縦	あ
条件Ⅳ	い			縦	横	縦	x

- (1) ミツバチのはねの数は何枚ですか。また、はねのついているからだの部分はどこですか。
- (2) こん虫でないものを、次のア～ケからすべて選んで記号で答えなさい。

ア タガメ

イ ゲンゴロウ

ウ アメンボ

エ クモ

オ マムシ

カ ハエ

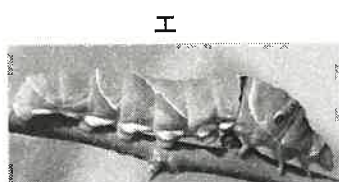
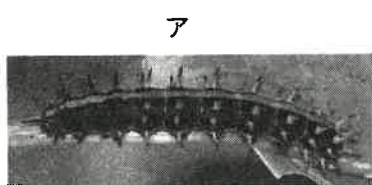
キ カ

ク アリ

ケ ダンゴムシ
- (3) 社会性こん虫を、(2)から1つ選んで記号で答えなさい。

(4) 下の図は、いろいろなこん虫の幼虫の写真です。ただし、縮尺は同じとは限りません。

① アゲハの図として適当なものを、次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。



② アゲハのエサとして適当でないものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア レモンの葉 イ サンショウの葉 ウ アブラナの葉 エ ユズの葉

(5) ミツバチは次のア～ウのどれにあてはまりますか。1つ選んで記号で答えなさい。

ア 肉食動物 イ 草食動物 ウ 雑食動物

(6) にあてはまるものを、次のア～ウから1つ選んで記号で答えなさい。

ア x イ y ウ x と y が半分ずつ

(7) 条件Ⅳの結果になるような実験として にあてはまるものを、次のア～エからすべて選んで記号で答えなさい。

ア 緑 緑 黄 イ 緑 黄 緑 ウ 黄 黄 緑 エ 黄 緑 黄

(8) 実験1, 2からミツバチの性質について考えられることを、次のア～キから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 同じ色の方向に飛んで行く。

イ ちがう色の方向に飛んで行く。

ウ 同じ模様の方向に飛んで行く。

エ ちがう模様の方向に飛んで行く。

オ 色や模様そのものでなく、同じかちがうかを認識して飛んで行く。

カ 色や模様に関係なく、左と右を交互に飛んで行く。

キ 初めてエサにたどり着いた方向を覚えて、その方向に飛んで行く。

(9) 実験1, 2から考えられるものとしてもっとも適当なものを、次のア～オから1つ選んで記号で答えなさい。

ア ミツバチは経験をしなくても、エサの方向にまちがいに飛んで行ける。

イ ミツバチは親に教えられて、エサのある場所まで飛んで行く。

ウ ミツバチはなかまの行動をみて、学習してエサの取り方を身につける。

エ ミツバチはエサにたどり着いた経路で、くり返し飛んで行ける。

オ ミツバチは経験をもとに、推測してエサを取りに行ける。

2 次の文を読んで、(1)～(7)の問いに答えなさい。

流れる水は速さが大きいほど大きな石をうき上がらせて運ぶことができます。水といっしょに流れる大きな石は転がってくだたり当たった石や土をけずったりするため、川底などをけずるはたらきが特に大きくなります。流れる水の速さが小さいと細かい砂やどろしか運べません。

- (1) 下線部のような、流れる水が地面をけずるはたらきを何といいますか、ひらがなで答えなさい。
- (2) 図1は、ある川の河口付近から上流方向への長さを横じくに、川底の標高（海面からの高さ）を縦じくに表したグラフです。流れる水のけずるはたらきが最も強い場所を、図1の**ア～カ**から1つ選んで記号で答えなさい。
- (3) 図1の川で石が最もたまりやすい場所を、図1の**ア～カ**から1つ選んで記号で答えなさい。

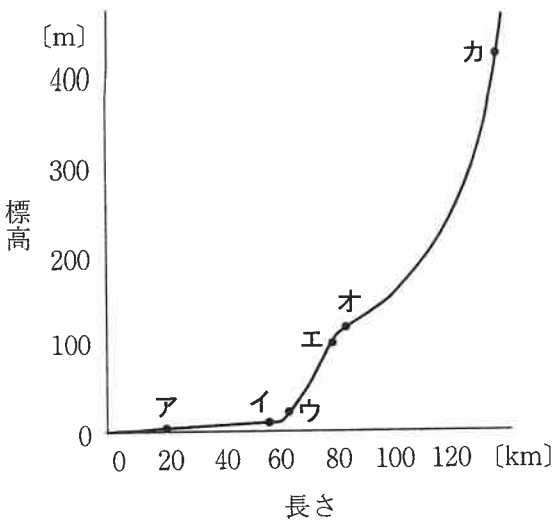


図1

- (4) 図2の**a～c**は川の断面の形を表しています。図3の**ア～キ**は川底から水面までの高さ（m、水位）を横じくに、1秒間に流れる水の量（ m^3 、流量）を縦じくに表したグラフで、**a**のグラフは**ア**です。**b**と**c**のグラフを**ア～キ**からそれぞれ1つ選んで記号で答えなさい。

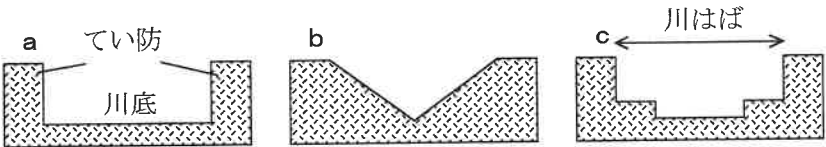


図2

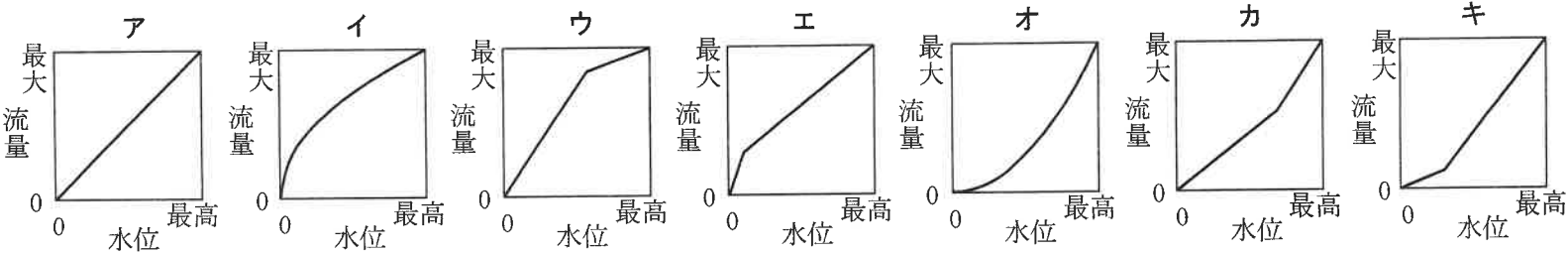


図3

表は、水がてい防をこえそうなほどの大雨が降った前後について、川の中流から下流にかけてのA地点・B地点・C地点での水位と流量を示しています。A地点での流域面積（降った雨水がA地点に流れていく地域の面積、約1000 km^2 ）全体に何mmの雨が1時間降り続くと今回の最大流量の1時間分と等しくなるかを計算したところ、12mmでした。

- (5) 次の**ア～エ**から1時間に12mmの雨に最も近いものを、1つ選んで記号で答えなさい。

- ア** かさをさす人とささない人が両方いるような、ポツポツと降る雨
- イ** 地面がすっかりしめるような、シトシトと降る雨
- ウ** 地面一面に水たまりができるような、ザーザーと降る雨
- エ** バケツをひっくり返したような、道路が川のような雨

- (6) A地点・B地点・C地点はそれぞれ約5kmずつはなれています。3つの地点を上流から順に並べたものを、次の**ア～カ**から1つ選んで記号で答えなさい。

日	時	A地点		B地点		C地点	
		水位 (cm)	流量 (m^3 /秒)	水位 (cm)	流量 (m^3 /秒)	水位 (cm)	流量 (m^3 /秒)
9月1日	12時	27	16	4	7	172	9
9月8日	12時	134	100	92	49	196	53
9月14日	12時	41	23	23	13	176	13
9月15日	12時	107	72	75	40	192	41
9月16日	0時	485	871	492	564	297	819
	6時	990	3150	1133	2906	471	2958
	7時	1006	3245	1162	3025	479	3115
	8時	1024	3352	1161	3021	483	3195
	9時	1033	3407	1137	2922	480	3135
	10時	1028	3377	1093	2745	471	2958
9月17日	12時	336	451	307	339	266	343

- ア** A地点、B地点、C地点 **イ** A地点、C地点、B地点 **ウ** B地点、A地点、C地点
- エ** B地点、C地点、A地点 **オ** C地点、A地点、B地点 **カ** C地点、B地点、A地点

- (7) 次の①～⑥について、表から考えて正しいものに○、誤っているものに×を答えなさい。

- ① 1日から14日の間に、この川の流域で雨が降った日がある。
- ② A地点で最も強い雨が降ったのは16日の9時だった。
- ③ 川の断面積がわかれば、川はば（てい防から対岸のてい防までのきょり）を求めることができる。
- ④ 川はばはB地点の方がC地点よりも小さい。
- ⑤ 流量は水位にほぼ比例する。
- ⑥ それぞれの時刻で、流量の最も多い地点と最も少ない地点の差は、両地点の間に合流する川の流量の合計に等しい。

3 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。なお、解答は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

【Ⅰ】ある一定の量の水に、物質 A をとかすことを考えます。加えた物質 A の重さを変えて、できる水よう液の濃度を調べたところ、表 1 のようになりました。水よう液の温度は 20℃ でした。なお、水よう液の濃度とは、右図のようにとけ残った場合は、沈殿をのぞく部分の濃度を指します。

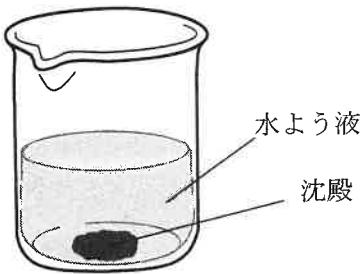


表 1

加えた物質 A の重さ [g]	10	20	30	40	50	60
水よう液の濃度 [%]	11.1	20.0	27.3	33.3	36.0	36.0

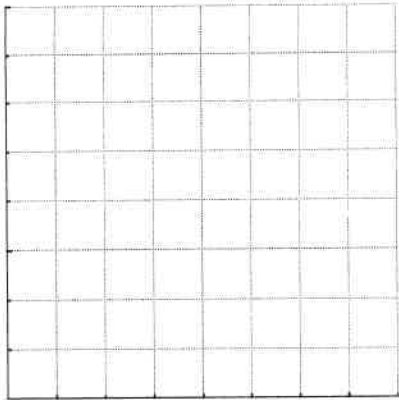
- (1) 用いた水の重さは何 g ですか。
- (2) この温度において、100 g の水に物質 A は何 g とけますか。

【Ⅱ】次に、別の容器に 60 g の物質 A をとかした水よう液を用意しました。この水よう液を加熱して水を蒸発させたとき、蒸発した水の重さと沈殿してでてきた物質 A の重さの関係は表 2 のようになりました。

表 2

蒸発した水の重さ [g]	20	40	60	80	100	120
沈殿してでてきた物質 A の重さ [g]	0	0	6.0	18.0	30.0	42.0

- (3) 沈殿し始める温度では、100 g の水に物質 A は何 g とけますか。
- (4) この水よう液が飽和水よう液になるのは、何 g の水を蒸発させたときですか。必要ならば右のグラフ用紙を使って考えてもかまいません。
- (5) 下線部の水よう液は何 g ありましたか。
- (6) 120 g の水を蒸発させたとき、水よう液の濃度は何%になりますか。



4 次の文を読んで、(1)～(5)の問いに答えなさい。

2021年の夏、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会が開かれました。この東京2020大会で選手にあたえられたA金・B銀・C銅の入賞メダルは、その原材料となる金属を、使用済み携帯電話などの小型家電のDリサイクルによって集めて製作されたことで話題となりました。全国の個人、自治体、会社などの協力により、携帯電話をふくむ小型家電が約78985トン回収され、その中から金約32kg、銀約3500kg、銅約2200kgもの金属量が確保されました。こうして金・銀・銅あわせて約5000個のメダルに必要な原材料をリサイクル金属で100%まかなったことは、大会史上初のことでした。

(1) 次の①、②のよう液にとける金属を、下のA～オからそれぞれすべて選んで記号で答えなさい。

① うすい塩酸

② 水酸化ナトリウム水よう液

A マグネシウム

I アルミニウム

U 銅

E 銀

O 鉄

(2) 下線部Aの金について正しいものを、次のA～オから2つ選んで記号で答えなさい。

A 金属の中で、1 cm³あたりの重さが最も重い。

I 金属の中で、最も熱を伝えやすい。

U 金属の中で、最も細長くのばすことができる。

E ^{リゅう}硫酸や^{しょう}硝酸と反応しない。

O 五円硬貨^{こうか}の材料として使われている。

(3) 下線部Bについて、銀は金属の中で最も電気を流しやすいですが、携帯電話やパソコンなどの小型家電の部品の配線には金が多く用いられます。金が用いられることが多い理由を、15字以内で答えなさい。

(4) 下線部Cについて、次の問いに答えなさい。

① 銅について誤っているものを、次のA～オから2つ選んで記号で答えなさい。

A 磁石につかない。

I 地球に最も多くふくまれる金属の成分である。

U レア金属の1つである。

E しめった空気中に放置すると、青緑色のさびを生じる。

O 家庭用電気器具の電源コードに使われている。

② 東京2020大会で選手にあたえられた銅メダルは、「^{たんどう}丹銅」とよばれる銅と^{あえん}亜鉛の合金で作製されました。

銅と亜鉛の合金450gに、じゅうぶんな量の塩酸を加えて反応させたところ、8.064Lの水素が発生しました。また、亜鉛62.5gにじゅうぶんな量の塩酸を加えて反応させたところ、22.4Lの水素が発生しました。この銅と亜鉛の合金にふくまれる亜鉛の重さの割合は何%ですか、整数で答えなさい。ただし、合金にふくまれる金属の塩酸との反応のしやすさは、合金にふくまれるときと単独のときで、等しいものとします。

(5) 下線部Dについて、次の問いに答えなさい。

① 携帯電話やパソコンなどの小型家電には貴金属やレア金属がふくまれており、小型家電をリサイクルすることでこれらを効率的に回収できます。このように^{はいき}廃棄物の小型家電にふくまれる有用な金属資源を鉱山に見立てて何と呼ばれますか。漢字で答えなさい。

② プラスチックのリサイクルについて述べた文のうち誤っているものを、次のA～オからすべて選んで記号で答えなさい。

A プラスチック製容器に識別マークが表示されていることで、ごみの分別が容易になる。

I プラスチックを化学反応でもとの原料である石油にリサイクルする方法が、最もよくおこなわれている。

U プラスチックの種類を選別するために、水へのうきしずみも利用されている。

E リサイクルできないプラスチックを焼きやくして発生した熱は大気中へ放出され、利用されていない。

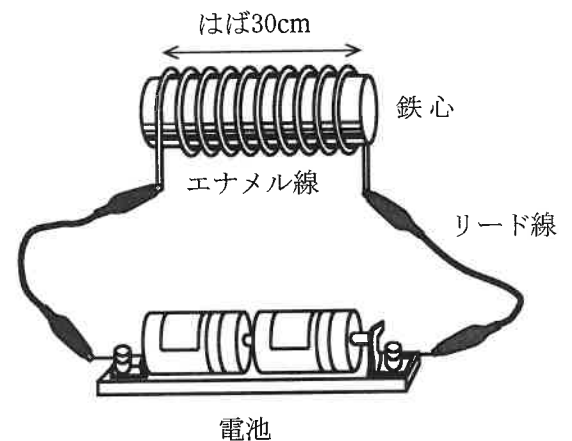
O ペットボトルをリサイクルした製品として、衣服がある。

5 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 雨上がりの後、空には虹を見ることができます。虹についての説明で適当なものを、次のア～カからすべて選んで記号で答えなさい。

- ア 朝には、西の空に虹を見ることができる。
 イ 昼には、南の空に虹を見ることができる。
 ウ 夕方には、西の空に虹を見ることができる。
 エ 大気の状態や時間帯によっては、二重の虹を見ることができる。
 オ オーロラは、北極や南極地方の虹と考えられている。
 カ 冬は虹を見ることができない。

- (2) 電池につながれたエナメル線と鉄心を利用して、電磁石を作りました。右図のように電池が2本直列につながれている状態で、エナメル線がはば30 cmの鉄心に600回巻かれていて、電流は1アンペア流れました。また電池を1本にすると、電流は0.5アンペア流れました。



次の①～③のように変えた場合、電磁石の強さは右図の電池2本の状態に比べて何倍になりますか。整数または分数で答えなさい。なお、電磁石の強さは流れる電流の大きさに比例し、鉄心のはば1 cm 当たりの巻き数にも比例するものとし、鉄心の断面積には無関係であるとしします。さらに、流れる電流の大きさはエナメル線の長さに反比例するものとしします。エナメル線を鉄心に巻くときは、いちように巻きます。

- ① 鉄心に巻かれたエナメル線をほどいて、鉄心の一部のはば10 cm のところに300回巻きました。なお、巻かれなかったエナメル線は切り取らずに、つながったままです。
 ② エナメル線をほどいて、はば20 cm で半径が3分の1の鉄心に、エナメル線が余らないように鉄心全体に巻き直しました。
 ③ エナメル線の長さを半分に切り、初めの30 cm の鉄心にエナメル線が余らないように300回巻きました。また、電池を1本にしました。

- (3) 図1における豆電球の明るさをア、図2における豆電球の明るさをイとし、豆電球が光らない場合は×とします。下図の豆電球A～Dの明るさを、ア、イ、×のいずれかで答えなさい。

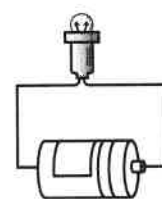
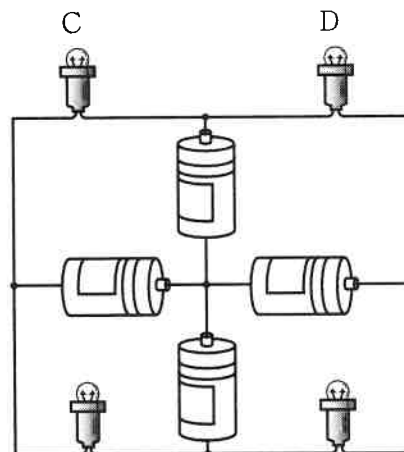
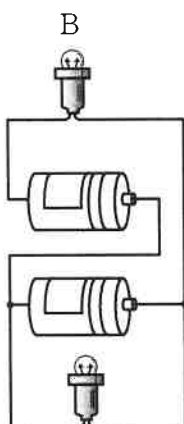
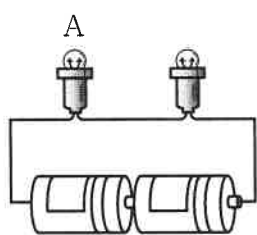


図1

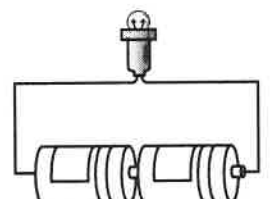


図2

- 6 次の文を読んで、に適する整数または小数を答えなさい。ただし、は漢字1文字を答えなさい。なお、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入しなさい。

図1のような糸巻きがあります。図2のように、外側の円板の直径を外径、内側の円柱の直径を内径と呼びます。外径や内径の異なる2つの糸巻きS、Tを用意して、1本のじゅうぶん長くて細い糸で図3のようにつなぎ、水平な机に置きました。糸巻きSやTには糸がじゅうぶんに巻いてあります。また、糸の1か所に結び目を作っておきます。机と2つの糸巻きや、糸と糸巻きはすべることなく移動するものとします。以下の計算では、円周率を3.14とします。

糸巻きSの外径をA、内径をa、糸巻きTの外径をB、内径をbとします。なお、2つの糸巻きが段差にたどり着かないように、じゅうぶんにはなしておきます。



図1

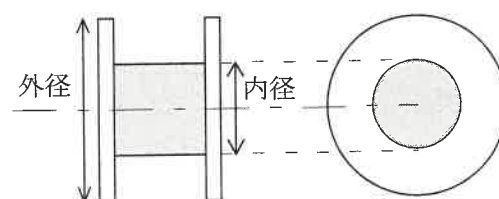


図2

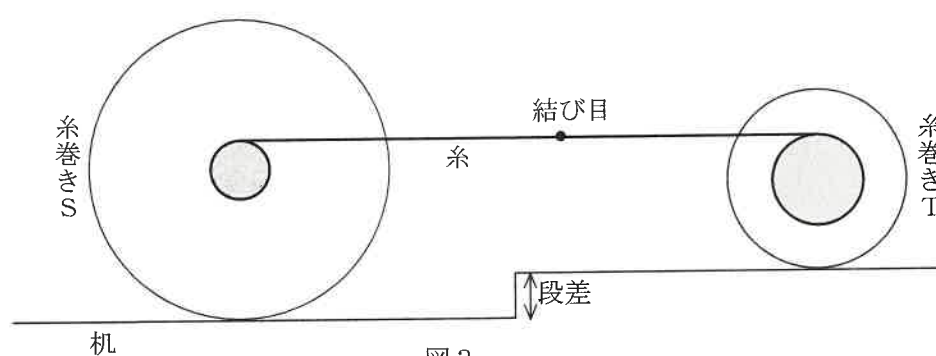


図3

まず、Aが100 cm、aが10 cm、Bが60 cm、bが20 cmの2つの糸巻きを、図3のように段差のある机の左右に置き、糸はたるまないように水平に保ちます。糸巻きSが反時計まわりに1回転すると、糸巻きSは左へあ×3.14 [cm]の長さだけ進みます。その1回転の間に糸巻きSの円柱はい×3.14 [cm]の長さだけ糸を巻き取ります。結び目は机に対してう×3.14 [cm]の長さだけ移動します。

糸に引かれて糸巻きTが1回転する間に、糸巻きTは左へえ×3.14 [cm]の長さだけ進みます。そして、糸巻きTの1回転の間に糸巻きTの円柱はお×3.14 [cm]の長さだけ糸を出し、結び目は机に対してか×3.14 [cm]の長さだけ移動します。

以上より、糸巻きSが反時計まわりに1回転する間に、糸巻きTは反時計まわりにき回転します。したがって、糸巻きSが1回転する間に、糸巻きTの円柱はく×3.14 [cm]の長さだけ糸を出すことになります。このとき、糸巻きSが1回転する前と後では、2つの糸巻きの間の糸の長さはけ×3.14 [cm]だけこくなります。

次に、外径や内径がこれまでとは異なる2つの糸巻きを用意しました。Aが20 cm、bが16 cmであったとき、糸巻きSが1回転する間に、糸巻きTも1回転したとします。そして、2つの糸巻きの間の糸の長さが変化せず、糸が水平を保つためには、aがさ cm、Bがし cm、段差がす cmであればよいです。

受験番号	
------	--

令和4年度 東大寺学園中学校入学試験問題

理科解答用紙

* _____ には、何も記入しないこと

* _____

1 (1)

	枚	
--	---	--

 (2)

--

 (3)

--

 (4)

①		②	
---	--	---	--

(5)

--

 (6)

--

 (7)

--

 (8)

--

 (9)

--

* 1 _____

2 (1)

--

 (2)

--

 (3)

--

 (4)

b		c	
---	--	---	--

(5)

--

 (6)

--

 (7)

①		②		③		④		⑤		⑥	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

* 2 _____

3 (1)

	g
--	---

 (2)

	g
--	---

(3)

	g
--	---

 (4)

	g
--	---

 (5)

	g
--	---

 (6)

	%
--	---

* 3 _____

4 (1)

①		②	
---	--	---	--

 (2)

--	--

(3)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(4)

①				②		%
---	--	--	--	---	--	---

 (5)

①				鉾山	②	
---	--	--	--	----	---	--

* 4 _____

5 (1)

--

 (2)

①		倍	②		倍	③		倍
---	--	---	---	--	---	---	--	---

(3)

A		B		C		D	
---	--	---	--	---	--	---	--

* 5 _____

6 あ

--

 い

--

 う

--

 え

--

 お

--

か

--

 き

--

 く

--

 け

--

 こ

--

さ

--

 し

--

 す

--

* 6 _____