

平成 28 年度

適性検査Ⅱ

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、中を開かないでください。
- 2 検査問題は、【問 1】から【問 4】まであり、問題冊子の 3～11 ページに印刷されています。
- 3 解答は、すべて解答用紙の の中に書きましょう。
- 4 検査が始まってから、印刷がはっきりしないところや、ページが足りないところがあれば、静かに手をあげてください。
- 5 下書きなどが必要なときは、問題冊子のあいているところを使いましょう。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きましょう。
- 7 解答用紙に受検番号、氏名をまちがいのないように書きましょう。

このページには、問題がありません。

3 ページに進んでください。

【問1】 各問いに答えなさい。

- (1) 学^{まなぶ}さんは、お父さんと打ち上げ花火を見に行きました。花火を見ながら疑問^{ぎもん}に思ったことについて、お父さんと話しています。

学：お父さん、打ち上げ花火は、上空で広がるのと同時に音が出ているはずだけど、ここから見ていると、花火が広がるのが見えてから少したって、ドーンという音が聞こえるのはどうしてなの。

父：学は、光や音の速さがどのくらい知っているかな。光は、1秒間に地球を7周半回る速さで、音は、1秒間に約340m先まで伝わる速さなんだよ。花火が広がるのが見えてから少したって音が聞こえるのは、音の速さが からだよ。



- ① お父さんの話の に入るふさわしい内容を、9字以上15字以内で書きなさい。
- ② 学さんが、花火が上空で広がるのが見えてから音が聞こえるまでの時間をはかると、2.5秒でした。このことから、花火が上空で広がったところから学さんまでは、約何mはなれていたと考えられるか求めなさい。

(2) 学さんの委員会では、児童会祭りの中で、**図1**のようなわくを使って、ソフトドッチボールをまとに当てるゲームをすることになりました。**1**～**9**の9つのまとは、同じ大きさの正方形です。また、このわくは、同じ長さに切った、はば、厚さともに3cmの木材8本を、**図2**のようにけずり、組み合わせて作ってあります。

図1

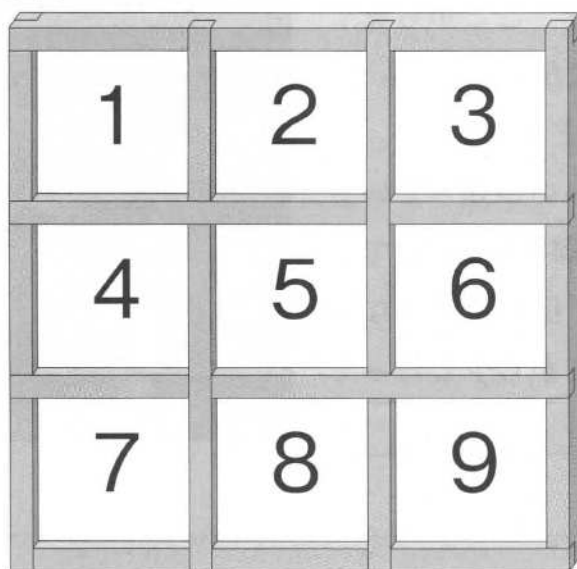
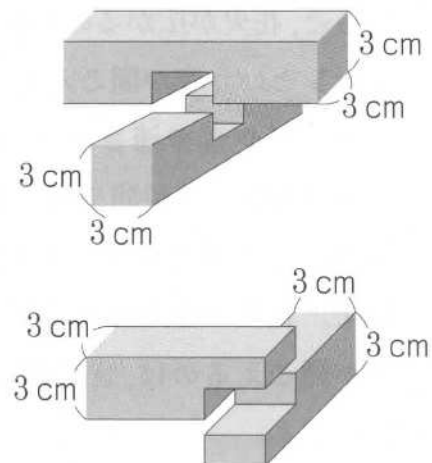
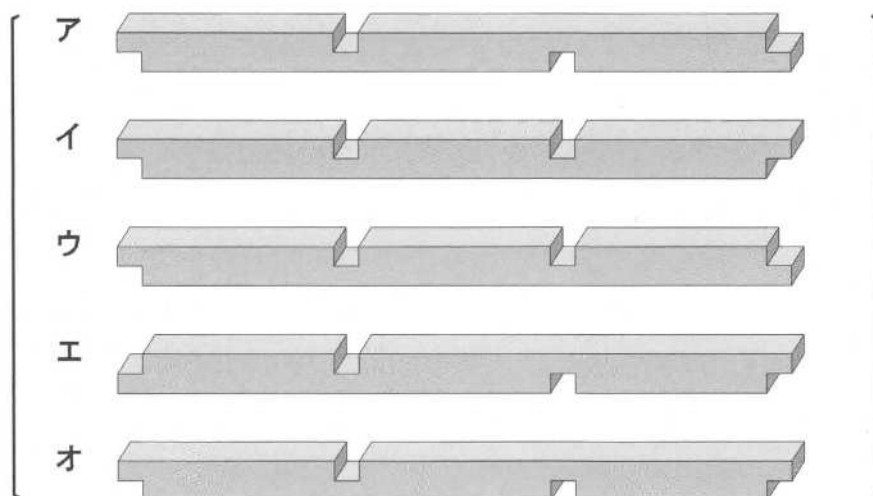


図2



① このゲームで使うソフトドッチボールの直径は21cmです。また、まとの1辺の長さは、ボールの直径の2倍になっています。このとき、**図1**のわくを作るために使う木材1本の長さは何cmか求めなさい。

② この**図1**のわくを作るのに必要なけずり方をしている木材を、次のア～オから2つ選び、記号を書きなさい。



(3) 学さんと舞さんは、^{まい}将来の日本の人口について話しています。

学：「日本の人口は、2045年には約1億人になり、その年から毎年、前年の1%ずつ減っていく」って、ニュースで言っていたよ。

舞：もしそれが本当なら、2045年から1億人の人口が毎年1%ずつ減って行って、さらに50年たった2095年には、人口は50%減って半分の5000万人になってしまうね。

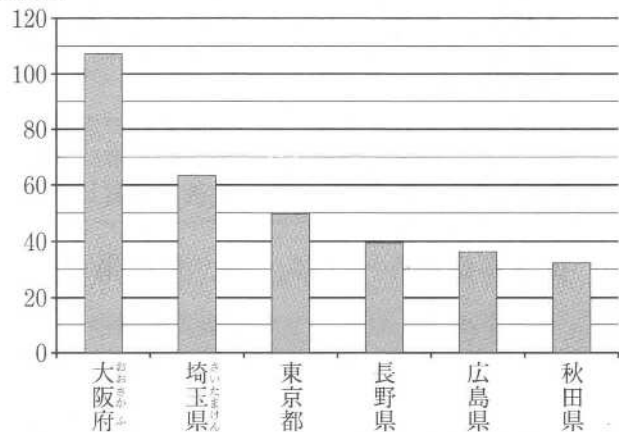
学：そうかなあ。舞さんの考え方だと、1億人の人口は2年後には2%減って、万人になるよ。でも、1年ずつで考えると、1年後の人口は9900万人で、2年後は9900万人の1%が減って万人となるよね。

舞：ああ、なるほど。2095年の人口は半分の5000万人にならないんだ。5000万人よりもなりそうだね。

① 2人の会話の、、に当てはまる数を書きなさい。また、には、[多く・少なく]のどちらかを選び、書きなさい。

② 学さんと舞さんは、日本の人口が減少していくことに関心を持ち、見つけた資料をもとに、話し合っています。次の, に当てはまる数を書きなさい。なお、は、^{ししごにゅう}四捨五入して整数で書きなさい。

資料 2010年から25年間で減少する人口の予測(万人)



(総務省の資料を参考に作成)

学：東京都は、人口が増加すると思っていたけれど、長野県より約万人も多く減少すると予測されているなんて意外だね。

舞：たしかに東京都の方が多く減少するのは意外だね。でも、もともと東京都の人口の方が多いのだから、東京都の方が減少するといっているのかな。

学：なるほど。^{わりあい}割合で比べてみるとどうかなあ。2010年の東京都の人口は約1300万人、長野県の人口は約210万人だから、東京都は、25年で約4%の人口が減少すると予測されるけれど、長野県は約%の人口が減少すると予測されるので、長野県の方が減少する割合は大きいといえるね。

【問2】 小学校の科学クラブの時間に、^{ただし}正さんのグループは、ペットボトルロケットをより遠くまで飛ばすにはどうすればよいか、次のような条件で調べました。各問いに答えなさい。

条件

- ・ペットボトルロケットに入れる水の量は、200 mL、300 mL、400 mL と変える。
- ・発射台の角度は、 30° 、 50° 、 70° と変える。
- ・空気入れのポンプをおす回数は、5回、10回、15回と変える。
- ・図のようにペットボトルロケットを飛ばし、発射台から落下地点まで何 m 飛んだか小数第1位まで記録する。
- ・それぞれ、ペットボトルロケットを5回飛ばし、記録の平均を求める。
ただし、平均の値は^{あたい ししごにゅう}四捨五入で、小数第1位まで求める。

図 ペットボトルロケットの飛ばし方



(1) 正さんのグループは、調べた結果を次の表にまとめました。

表 ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均 (m)

ポンプをおす回数(回)	入れる水の量 (mL)			200			300			400		
	発射台の角度($^\circ$)			30	50	70	30	50	70	30	50	70
5	4.6	7.1	5.2	<u>a</u> 5.6	9.5	6.1	4.1	<u>b</u> 6.0	4.3			
10	22.2	28.7	24.6	<u>c</u> 26.8	32.2	28.8	20.5	<u>d</u> 25.2	22.5			
15	<u>e</u> 42.7	<u>f</u> 54.4	46.3	<u>g</u> 49.5	<u>h</u> 60.6	51.7	<u>i</u> 28.4	<u>j</u> 38.0	<u>k</u> 31.5			

下線部 e の値は、入れる水の量を 200 mL、発射台の角度を 30° 、空気入れのポンプをおす回数を 15 回にしたときの、ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均を示しています。

① 表の下線部 c の値の、入れる水の量、発射台の角度、空気入れのポンプをおす回数を、それぞれ書きなさい。

② 表の下線部 **f** の値は、55.1 m, 54.2 m, 57.3 m, 51.8 m, あ m の 5 つの記録の平均です。あ に当てはまる数を書きなさい。ただし、**f** の値は小数第 1 位でわり切れています。

③ 表からいえることを次の **ア** ~ **オ** からすべて選び、記号を書きなさい。

- ア** 入れる水の量が多いほど、ペットボトルロケットは遠くまで飛ぶ。
- イ** 空気入れのポンプをおす回数が多く、発射台の角度が大きいほど、ペットボトルロケットは遠くまで飛ぶ。
- ウ** 表の下線部 **e**, **h**, **k** の値で、発射台の角度のちがいによるペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを比べることができる。
- エ** 表の下線部 **b**, **d**, **j** の値で、空気入れのポンプをおす回数のちがいによるペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを比べることができる。
- オ** 表の下線部 **i** の値を求めた 5 回の記録には、ペットボトルロケットが 28.4 m 以上飛んだ記録が 1 回以上ふくまれている。

④ 入れる水の量のちがいによる、ペットボトルロケットが飛んだ記録の平均のちがいを調べるために、表の下線部 **j** の値と比べる必要がある値を、**a** ~ **k** から 2 つ選び、記号を書きなさい。

(2) 正さんのグループは、結果をもとに次のように話をしています。い ~ お に入るふさわしい数を、下の **ア** ~ **ク** から選び、記号を書きなさい。

正：水を 300 mL 入れ、発射台の角度を 50° にし、空気入れのポンプを 15 回おしたとき、ペットボトルロケットが一番遠くまで飛ぶことがわかったね。

あきら 明：そうだね。でも、入れる水の量を い mL や う mL にすると、もっと遠くまで飛ぶかもしれないよ。

正：あっ、そうか。そういうことも考えられるから、調べてみようよ。

さくら 桜：それじゃあ、発射台の角度も え $^\circ$ や お $^\circ$ にすると、もっと遠くまで飛ぶかもしれないから、調べてみる必要があるね。

あい 愛：それに、空気入れのポンプをおす回数を 15 回より多くすると、もっと遠くまで飛ぶかもしれないよ。調べてみたいね。

[ア 20	イ 40	ウ 60	エ 80]
[オ 150	カ 250	キ 350	ク 450]

(3) 表の下線部 **a** と **g** の値を比べると、**g** の方が、ペットボトルロケットが遠くまで飛んでいます。それは、**g** の方が、水が勢いよくおし出されたからです。**g** の方が、水が勢いよくおし出された理由を、おしちぢめられた空気という言葉を用いて、**a** と **g** の空気入れのポンプをおす回数のちがいをもとに説明しなさい。

【問3】 翼さんは、水車を使った発電装置（水の流れて水車を回転させて電気をつくる装置 写真1）に興味をもち、身近なものを水車にして発電装置を作れないか考えました。そこで、翼さんは、自転車の車輪（写真2）についているライトの発電機（写真3）を思い出し、お父さんに手伝ってもらいながら、自転車の車輪を使って発電装置（写真4）を作りました。各問いに答えなさい。

写真1



水車を使った発電装置

写真2



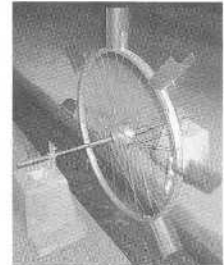
自転車の車輪

写真3



ライトの発電機

写真4



車輪を使った発電装置

(1) 翼さんは、流れる水を受けて車輪を回転させるために、長さ12cmに切った雨どいを8つ用意し、車輪にとりつけました（写真5）。図1のように、同じ間隔でとりつけるために、まず、車輪の円周と同じ長さのひもを用意し、最も少ない回数で8等分に折って、折り目に印をつけました。次に、ひもを車輪に合わせ、折り目の印をもとに雨どいをつける位置を決めました。翼さんは、ひもを何回折ったか回数を書きなさい。

図1

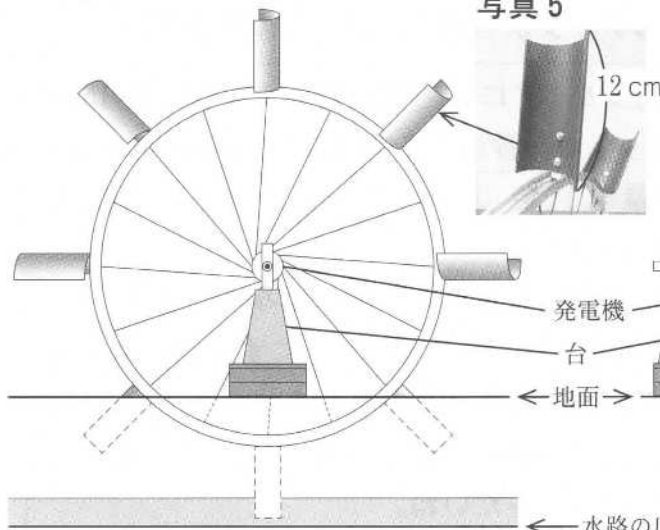


写真5

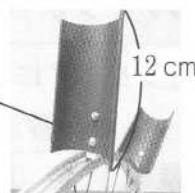
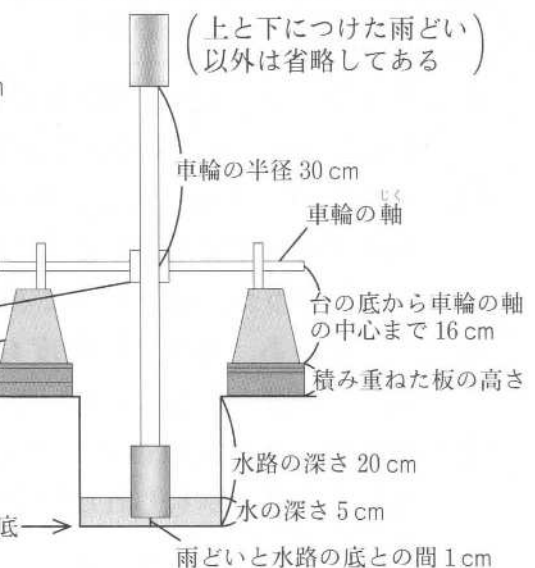


図2 図1を水路の上流から見た図



(2) 翼さんは、図2のように、雨どいと水路の底との間が1cmあくように、台の下に板を何枚か積み重ねて高さを調節し、水路に発電装置を設置しました。

- ① 積み重ねた板の高さは、何cmか求めなさい。
- ② 厚さ1cm、3cm、5cmの板が3枚ずつあります。一方の台の下に5cmの板を使って積み重ねた場合、もう一方の台の下には厚さ何cmの板を何枚積み重ねればよいか書きなさい。ただし、使わない板がある場合は、0を書きなさい。

- (3) 翼さんは、発電装置に自転車のライトをつないでみました。すると、ライトは少ししかつきませんでした。そこで、雨どいを長くして水車を大きくすれば、
*発電量が大きくなってライトがもっと明るくつくと考え、次のように調べました。

雨どいの長さを12 cm から3 cm ずつ長くした発電装置を、雨どいと水路の底との間が1 cm あくように板を積み重ねて設置し(図3)、1時間の発電量を調べて、表1にまとめる。

*発電量は、発電した電気の量であり、Wh(ワット時)という単位で表します。また、水の流れの速さと水の深さは一定であるものとします。

表1

測定順	雨どいの長さ(cm)	発電量(Wh)
1回目	12	0.15
2回目	15	0.13
3回目	18	0.11

翼さんは、水車を大きくして調べましたが、発電量は大きくなりませんでした。そこで、雨どいを短くして、4回目から次のように調べました。

雨どいの長さを12 cm から3 cm ずつ短くした発電装置を、雨どいと水路の底との間が1 cm あくように板を積み重ねて設置し(図4)、1時間の発電量を調べて、表2にまとめる。

表2

測定順	雨どいの長さ(cm)	発電量(Wh)
4回目	9	0.17
5回目	6	0.19

- ① 表1, 2の雨どいの長さと発電量の関係を、図5に点(・)を5つかいて表しなさい。
- ② 翼さんは、結果から自分の考えを次のようにまとめました。 ~ に入るふさわしい言葉や数を書きなさい。

水車を大きくするよりも雨どいを して水車を小さくした方が、発電量は になった。この理由は、水の流れの速さが一定なので、水車を小さくした方が、1回転する時間は なり、回転する速さが なるからである。発電量をさらに するためには、雨どいと水路の底との間が1 cm あくようにしたまま、できるだけ水車を小さくすればよい。この発電装置では、地面を掘ったり台をけずったりできないので、とりつける雨どいの長さを cm にしたとき、発電量が最も大きくなると考えられる。

図3 雨どいを長くした図

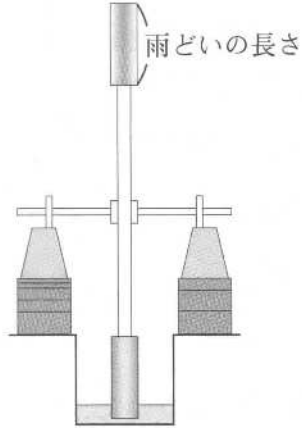


図4 雨どいを短くした図

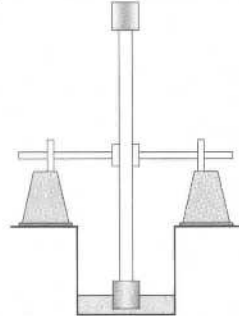
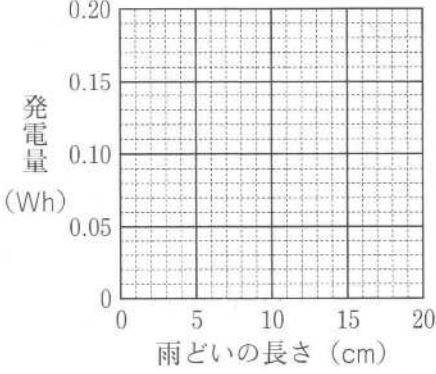
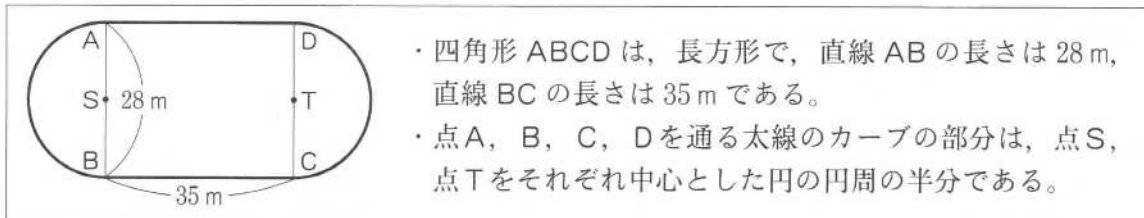


図5 雨どいの長さと発電量との関係



【問4】 ^{ひろし}浩さんと^{めぐみ}恵さんの小学校の運動会では、5年生と6年生が合同でダンスをします。図1の太線上にロープが張られた校庭で、5年男子20人、5年女子24人、6年男子32人、6年女子36人が隊形1と隊形2でおどります。浩さんと恵さんは、ダンスをする隊形について先生といっしょに計画を立てました。各問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とします。

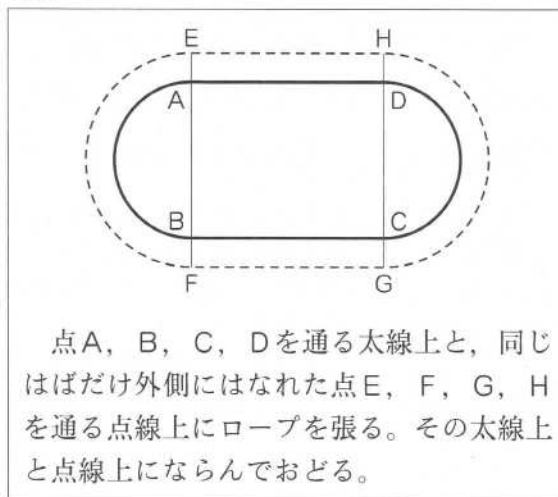
図1



(1) 隊形1について、浩さんは、一人一人のダンスをする位置に印をつけようと考えています。

- ① 太線上に張られているロープの長さは何 m か求めなさい。
- ② 浩さんは、外側の点線上に張るロープの長さを求めようとして、隊形1の直線 AE の長さを変えたときの点線上のロープの長さの変わり方を調べ、表をつくりました。

隊形1



表

直線 AE の長さ (m)	1	2	3	4	5
点線上のロープの長さ (m)	164.2	170.48	176.76	183.04	189.32

浩さんは、表をつくったときに、点線上のロープの長さについて気づいたことを次のようにまとめました。 , , に当てはまる数を書きなさい。

気づいたこと

・直線 AE の長さを 1m ずつ長くすると、点線上のロープの長さは m ずつ長くなる。

・点線上のロープの長さは、次の式で求められる。

$$35 \times \text{い} + (\text{直線 AB の長さ} + \text{直線 AE の長さ} \times \text{う}) \times \text{う}$$

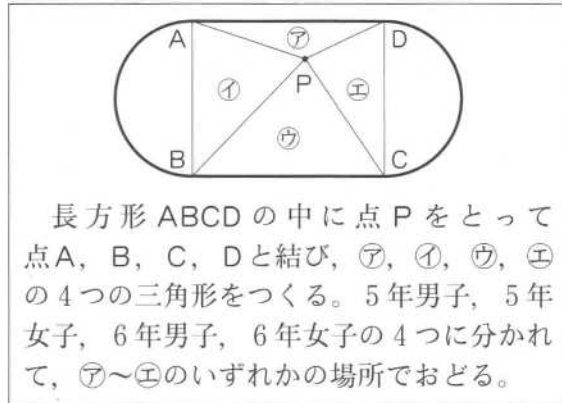
・上の式から、点線上のロープの長さが変わるのは、カーブの部分の長さが変わるためである。

- ③ 浩さんは、気づいたことをもとに、太線上で5、6年男子、外側の点線上で5、6年女子がおどるよう^{かんかく}に計画しました。AD、BC、EH、FGの直線上では、それぞれ12人が同じ間隔でおどります。残りの人は、内側と外側のカーブの部分で、すべて同じ間隔でおどるようになります。このとき、直線AEの長さを何mにすればよいですか。次の **え** ~ **く** に当てはまる数を書きなさい。ただし、比は最も簡単な整数^{かんたん}の比で表しなさい。

太線上のカーブでは5、6年男子 **え** 人、外側の点線上のカーブでは5、6年女子 **お** 人がおどる。だから、太線上のカーブの長さ^{かんかく}と点線上のカーブの長さの比は **か** : **き** になる。これらのことから、直線AEの長さは **く** mになる。

- (2) 隊形2について、恵さんは、㉗~㉙ 隊形2

のこみぐあいと同じになるように、点Pをどこの位置にすればよいか考えています。



- ① 恵さんは、**図2**のように点Pを長方形の対角線が交わった位置にして、㉗~㉙の4つの三角形の面積をもとに、こみぐあいについて、浩さんと話をしています。

浩：点Pを**図2**の位置にしたときは、㉗, ㉘, ㉙, ㉚の面積は等しくなるのかな。例えば、㉗と㉙の面積は等しいのかな。

恵：㉗と㉙の面積は等しいよ。でも、㉗と㉙でおどる人数がちがうから、この点Pの位置だと、こみぐあいがちがってしまうよ。

図2

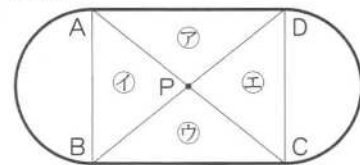


図2の㉗と㉙の面積が等しくなる理由を、㉗と㉘をあわせた三角形 ABD の面積と、㉙と㉚をあわせた三角形 BAC の面積を使って説明しなさい。

- ② 恵さんは、こみぐあいと同じになるように、㉗の場所を5年男子とし、点Pを**図3**の直線ABより直線DCに近い位置にしました。6年男子の場所を㉘~㉚から選び、記号を書きなさい。また、このときの x , y の長さは何mか求めなさい。

図3

