

令和4年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 **5** の問1(2)は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。
- 4 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。(配点 33)

問1 (1)~(3)の計算をしなさい。

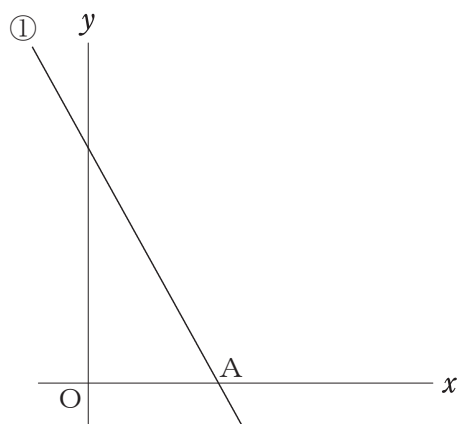
(1) $8 \times (-4)$

(2) $(-5)^2 - 9 \div 3$

(3) $4\sqrt{5} + \sqrt{20}$

問2 $a = 7$, $b = -3$ のとき, $a^2 + 2ab$ の値を求めなさい。

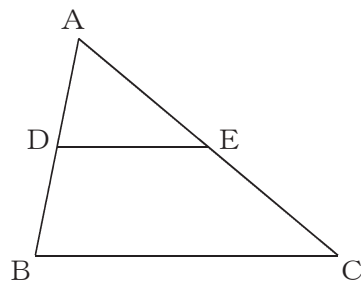
問3 下の図のように, 関数 $y = -2x + 8$ ……① のグラフがあります。①のグラフと x 軸との交点をAとします。点Oは原点とします。点Aの座標を求めなさい。



問4 方程式 $3x - 2y = -x + 4y = 5$ を解きなさい。

問5 「飛行機の機内に持ち込める荷物の重さは10kg以下です」という数量の関係を、飛行機の機内に持ち込める荷物の重さを x kgとして不等式で表しなさい。

問6 下の図のように、 $\triangle ABC$ があります。辺 AB の中点を D とし、点 D を通り辺 BC に平行な直線と辺 AC との交点を E とします。辺 AC 上に点 P を、 $AP : PC = 3 : 1$ となるようにとります。点 P を定規とコンパスを使って作図しなさい。
ただし、点を示す記号 P をかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



2

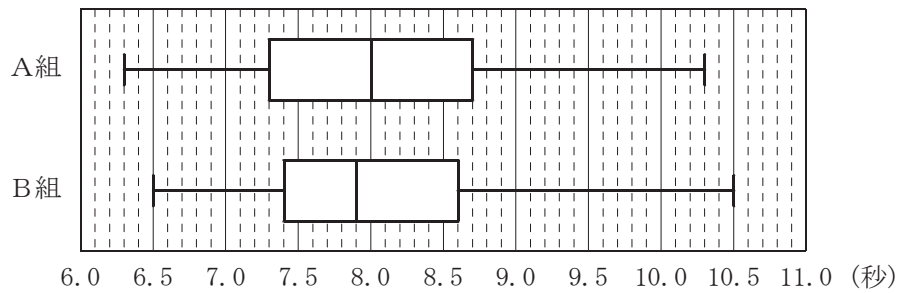
春奈さんたちの中学校では、3年生のA組30人全員と、B組30人全員の50m走の記録を調査しました。

次の問いに答えなさい。(配点 16)

問1 図1は、A組、B組全員の記録を、それぞれ箱ひげ図にまとめたものです。

次の(1)、(2)に答えなさい。

図1



(1) B組の記録の第3四分位数を求めなさい。

(2) データの散らばり(分布)の程度について、図1から読みとれることとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 範囲は、A組の方がB組よりも小さい。

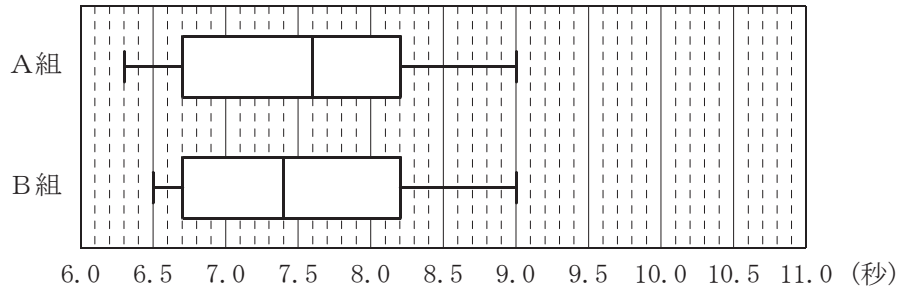
イ 四分位範囲は、A組の方がB組よりも大きい。

ウ 平均値は、A組の方がB組よりも小さい。

エ 最大値は、A組の方がB組よりも大きい。

問2 A組, B組には, 運動部に所属する生徒がそれぞれ15人います。図2は, A組, B組の運動部に所属する生徒全員の記録を, 箱ひげ図にまとめたものです。

図2



春奈さんたちは, 運動部に所属する生徒全員の記録について, 図2を見て話し合っています。 , に当てはまる数を, それぞれ書きなさい。

また, に当てはまる言葉を, 下線部 の答えとなるように書きなさい。

春奈さん 「A組, B組の運動部に所属する生徒では, A組とB組のどちらに速い人が多いのかな。」

ゆうさん 「どうやって比べたらいいのかな。何か基準があるといいよね。」

春奈さん 「例えば, 平均値を基準にしたらどうかな。先生, 平均値は何秒でしたか。」

先生 「この中学校の運動部に所属する生徒の平均値は, 7.5秒でしたよ。」

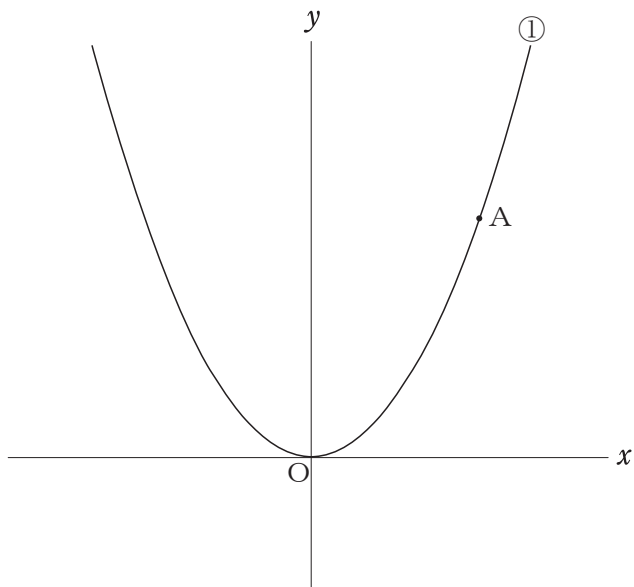
ゆうさん 「それなら, 7.5秒より速い人は, A組とB組のどちらの方が多くか 考えてみよう。」

春奈さん 「B組の中央値は7.4秒だから, B組に7.5秒より速い人は, 少なくとも 人いるよね。」

ゆうさん 「A組の中央値は7.6秒だから, A組に7.5秒より速い人は, 最も多くて 人と考えられるね。」

春奈さん 「つまり, 7.5秒より速い人は, の方が多いと言えるね。」

- 3** 下の図のように、関数 $y = ax^2$ (a は正の定数)……① のグラフがあります。①のグラフ上に点Aがあり、点Aの x 座標を t とします。点Oは原点とし、 $t > 0$ とします。
次の問いに答えなさい。(配点 16)

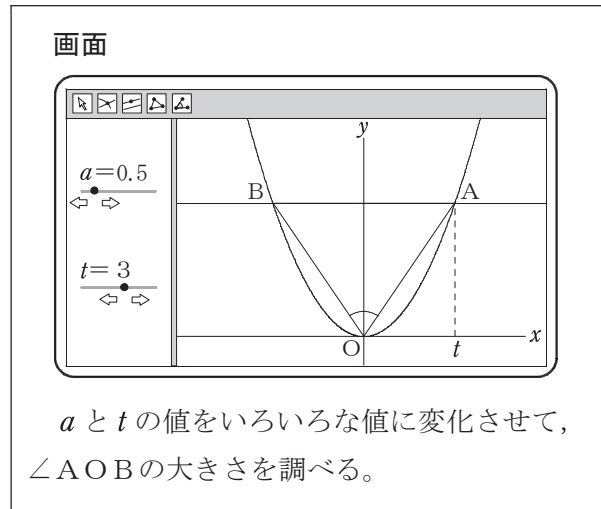


- 問1 点Aの座標が $(2, 12)$ のとき、 a の値を求めなさい。

問2 太郎さんは、コンピュータを使って、画面のように、点Aを通り x 軸に平行な直線と①のグラフとの交点をBとし、 $\triangle OAB$ をかきました。

次に、 a と t の値をいろいろな値に変え、 $\angle AOB$ の大きさを調べたところ、「 $\angle AOB=90^\circ$ となる a と t の値の組がある」ということがわかりました。

そこで、太郎さんは、 a の値をいくつか決めて、 $\angle AOB=90^\circ$ となるときの t の値を、それぞれ計算し、その関係を示した表と予想をノートにまとめました。



(太郎さんのノート)

表		
a	1	2
t	1	X

予想

$\angle AOB=90^\circ$ となるとき、 a と t の Y は常に一定であり、一定な値は Z である。

次の(1), (2)に答えなさい。

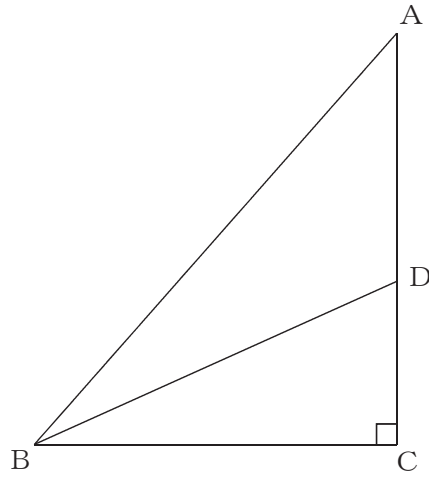
- (1) X, Z に当てはまる数を、それぞれ書きなさい。また、Y に当てはまる言葉として正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 和 イ 差 ウ 積 エ 商

- (2) 太郎さんの予想が成り立つことを説明しなさい。

4 下の図のように、 $\angle BCA = 90^\circ$ の直角三角形 ABC があり、 $\angle ABC$ の二等分線と辺 AC の交点を D とします。

次の問いに答えなさい。(配点 16)



問1 $\angle BAC = 40^\circ$ のとき、 $\angle ADB$ の大きさを求めなさい。

問2 望さんは、辺AB上に点Eを、 $BC = BE$ となるようにとり、線分BDとCEの交点をFとしました。さらに、望さんは、それぞれの点の位置を調べ、「4点B, C, D, Eが1つの円周上にある」と予想し、予想が成り立つことを証明するために、次のような見通しを立てています。

(望さんの見通し)

4点B, C, D, Eが1つの円周上にあることを証明するためには、2点D, Eが直線BCについて同じ側にあるので、 $\angle BEC = \angle$ であればよい。
このことから、 \triangle と \triangle が相似であることを示したい。

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) ~ に当てはまる文字を、それぞれ書きなさい。

(2) 望さんの見通しを用いて、予想が成り立つことを証明しなさい。

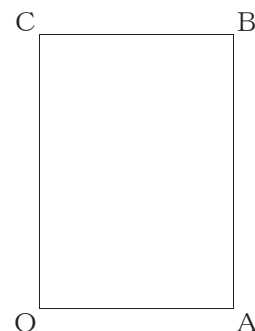
5 次の問いに答えなさい。(配点 19)

問1 図1のように、長方形OABCがあり、 $OA = 4\text{ cm}$,
 $OC = 4\sqrt{2}\text{ cm}$ とします。

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 対角線ACの長さを求めなさい。

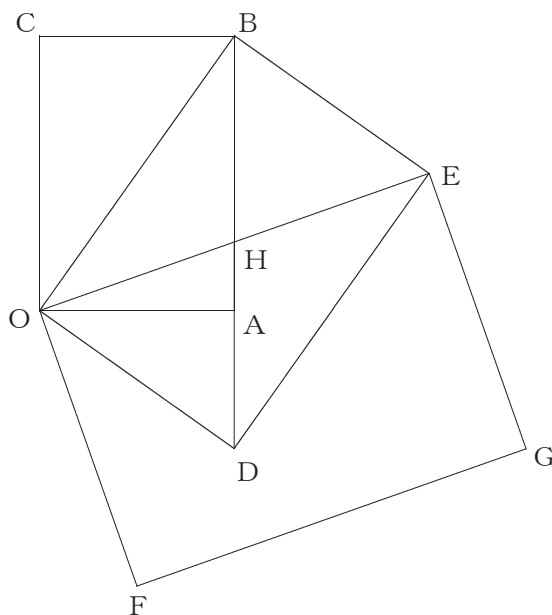
図1



(2) 図2のように、図1の長方形OABCと、それと相似な2つの長方形ODEB, OFGE
 があります。長方形ODEBの対角線BD, OEの交点をHとすると、 $\triangle OAH$ の面
 積を求めなさい。

ただし、3点B, A, Dは一直線上にあることがわかっています。

図2



問2 大小2つのさいころを同時に投げるとき、出た目の数の和を n とします。

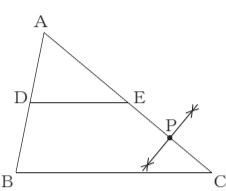
次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) $\sqrt{102n}$ が $a\sqrt{b}$ の形で表すことができるとき、 n の値をすべて求めなさい。また、その求め方を説明しなさい。

ただし、 a, b は自然数とし、 $a > 1$ とします。

- (2) $\sqrt{102n}$ が $a\sqrt{b}$ の形で表すことができる確率を求めなさい。

ただし、 a, b は自然数とし、 $a > 1$ とします。

1												
問題番号	正 答		配点	通し番号	正 答		配点	通し番号	正 答		配点	通し番号
問1	(1)	-32	3	①	(2)	22	3	②	(3)	$6\sqrt{5}$	3	③
問2	7										4	④
問3	A (4, 0)										4	⑤
問4	$x = 3, y = 2$										6	⑥
問5	$x \leq 10$										4	⑦
問6	(正答例) 										6	⑧

2					
問題番号	正 答			配点	通し番号
問1	(1)	8.6 秒		4	⑨
	(2)	イ		4	⑩
問2	ア	8		8	⑪
	イ	7			
	ウ	B組			

3							
問題番号	正 答				配点	通し番号	
問1	$a = 3$				4	⑫	
問2	(1)	X	$\frac{1}{2}$		4	⑬	
	Y	ウ	Z	1			
問2	(2)	(説明) (正答例) $\triangle OAB$ は $OA=OB$ の直角二等辺三角形である。 また、 AB と y 軸の交点を C とすると、 $\triangle OAC$ は $CO=CA$ の直角二等辺三角形となる。 ……① ここで、点 $A(t, at^2)$ より、 ……② $at^2 = t$ ……③ $t > 0$ より、 $at = 1$ と表せるので、 a と t の積は常に一定であり、一定な値は1である。				8	⑭

問題番号	採点基準	
1 問4	・いずれか一方が正答の場合は3点とする。	
1 問5	・ $10 \geq x$ も正答とする。	
2 問2	・ア、イの配点は各3点、ウの配点は2点とする。 ・ウは、ア、イがともに正答の場合のみ正答とする。	
3 問2(1)	・Xの配点は2点とする。 ・Xは0.5も正答とする。 ・Y、Zは完全解答とし、配点は2点とする。なお、Y、ZはXが正答の場合のみ正答とする。	
3 問2(2)	・論理的に正しい場合は正答とする。なお、(1)がすべて正答の場合のみ正答とする。 ・① ②が導かれている場合はそれぞれ2点とする。 ・③まで導かれている場合は6点とする。	

4						
問題番号	正 答			配点	通し番号	
問1	115 度			4	⑮	
問2	(1)	ア	BDC		4	⑯
	イ	BFE	ウ	BCD		
問2	(2)	(証明) (正答例) $\triangle BFE$ と $\triangle BCD$ において、 仮定より、 $\angle EBF = \angle DBC$ ……① また、 $\triangle BCE$ は $BC=BE$ の二等辺三角形であり、 線分 BF は頂角の二等分線であるから、 $\angle BFE = 90^\circ$ ……② ②と仮定より、 $\angle BFE = \angle BCD$ ……③ ①、③より、対応する2組の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle BFE \sim \triangle BCD$ ……④ よって、対応する角はそれぞれ等しいので、 $\angle BEF = \angle BDC$ ……⑤ したがって、 2点 D, E が直線 BC について同じ側にあり、 $\angle BEC = \angle BDC$ となるので、 4点 B, C, D, E が1つの円周上にある。			8	⑰

問題番号	採点基準	
4 問2(1)	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・アの配点は2点とする。 ・イ、ウは順不同で完全解答とし、配点は2点とする。	
4 問2(2)	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・①が導かれている場合は2点とする。 ・②から③が導かれている場合は3点とする。 (②が導かれている場合は2点とする。) ・④まで導かれている場合は6点とする。 ・⑤まで導かれている場合は7点とする。	
5 問1(2)	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・①が導かれている場合は2点とする。 ・②まで導かれている場合は3点とする。 ・③まで導かれている場合は4点とする。 ・④まで導かれている場合は6点とする。	

5							
問題番号	正 答				配点	通し番号	
問1	(1)	$4\sqrt{3}$ cm		4	⑰		
	(2)	(計算) (正答例) $\triangle OAB$ は直角三角形であるから、 $OB^2 = 4^2 + (4\sqrt{2})^2 = 48$ $OB > 0$ より、 $OB = 4\sqrt{3}$ $OD : OB = OA : OC$ より、 $OD : 4\sqrt{3} = 4 : 4\sqrt{2}$ であるから、 $OD = 2\sqrt{6}$ ……① また、 $\triangle OBD$ は直角三角形であるから、 $BD^2 = (4\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{6})^2 = 72$ $BD > 0$ より、 $BD = 6\sqrt{2}$ ……② ここで、長方形 $ODEB$ の対角線 OE, BD は、 それぞれの中点で交わるから、 $BH = \frac{1}{2}BD = 3\sqrt{2}$ ……③ また、 $AH = AB - BH = \sqrt{2}$ ……④ よって、 $\triangle OAH = \frac{1}{2} \times OA \times AH = 2\sqrt{2}$ (答) $2\sqrt{2}$ cm ²				7	⑱
問2	(1)	(nの値) $n = 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12$ ----- (求め方) (正答例) 102を素因数分解すると、 $102 = 2 \times 3 \times 17$ ……① $\sqrt{102n}$ が $a\sqrt{b}$ の形で表すことができるのは、 102nが整数の2乗を因数に含むときである。 ……② $2 \leq n \leq 12$ より、 $n = 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12$				6	⑳
	(2)	$\frac{2}{3}$		2	㉑		

問題番号	採点基準	
5 問2(1)	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・(nの値)が導かれている場合は2点とする。 ・①、②が導かれている場合はそれぞれ2点とする。 ・②は、 $\sqrt{102n}$ が $a\sqrt{b}$ の形で表すことができるときの説明が書かれていればよい。	
5 問2(2)	・既約分数でない場合は1点とする。	

(注) 正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。ただし、中間点の配点は、上記の採点基準以外は認めない。