H31　徳島県　公立　数学　問題

数-19-公-徳島-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$-5+2$ を計算しなさい。

問２　$(x+2)^2$ を展開しなさい。

問３　y は x に反比例し，比例定数は 3 である。x と y の関係を式に表しなさい。

問４　正五角形の内角の和は何度か，求めなさい。

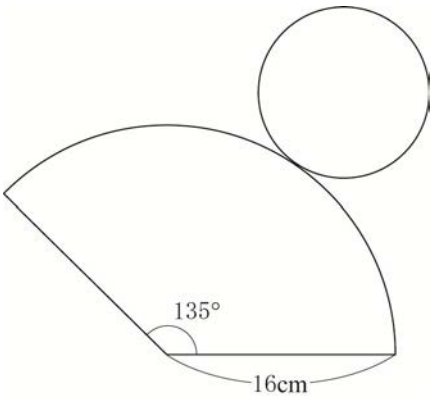
問５　二次方程式 $2x^2-x=0$ を解きなさい。

問６　$2.4<\sqrt{a}<3$ となる自然数 a を，すべて求めなさい。

問７　500 円，100 円，50 円，10 円の硬貨が 1 枚ずつある。この 4 枚の硬貨を同時に投げるとき，表が出た硬貨の合計金額が，600 円以上になる確率を求めなさい。ただし，すべての硬貨の表と裏の出かたは，同様に確からしいものとする。

問８　直線 $6x-y=10$ と x 軸との交点を P とする。直線 $ax-2y=15$ が点 P を通るとき，a の値を求めなさい。

問９　右の図は，円錐の展開図である。この展開図を組み立てたとき，側面となるおうぎ形は，半径が 16 cm，中心角が 135 °である。底面となる円の半径を求めなさい。



問 10　右の表は，生徒 100 人の通学時間を度数分布表に表したものである。a：b＝4：3 であるとき，中央値が含まれる階級の相対度数を求めなさい。

通学時間

階級（分）	度数（人）
0 以上 ～ 10 未満	23
10 ～ 20	a
20 ～ 30	b
30 ～ 40	15
40 ～ 50	6
計	100

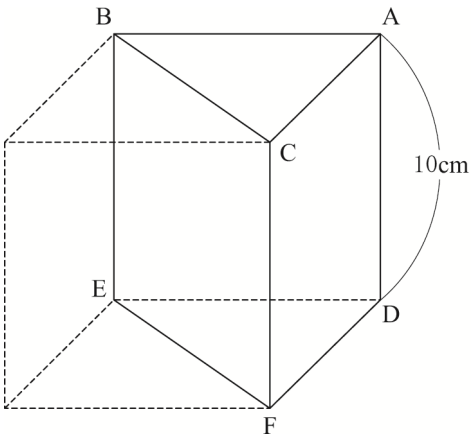
数-19-公-徳島-問-02

2　**図１**，**図２**のように 1 辺の長さが 10 cm の立方体を，底面の対角線 BC，EF を通る平面で半分に切り取ってできた三角柱 ABCDEF がある。**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　辺 AD と平行な辺はどれか，すべて書きなさい。

問２　辺 BC の長さを求めなさい。

図１

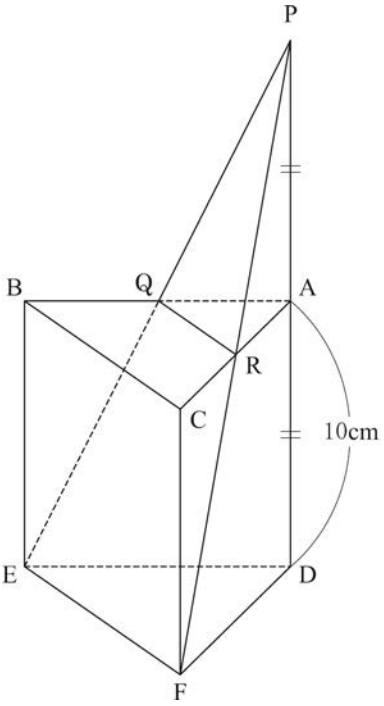


問３　**図２**のように，辺 DA の延長上に，DA＝AP となるように点 P をとり，線分 PE と辺 AB との交点を Q，線分 PF と辺 AC との交点を R とする。また，三角柱 ABCDEF が平面 QEFR で分けられる 2 つの部分のうち，頂点 B を含む方を立体 X とする。**(1)**・**(2)**に答えなさい。

(1) △PQR の面積は△PEF の面積の何倍か，求めなさい。

(2) 立体 X の体積を求めなさい。

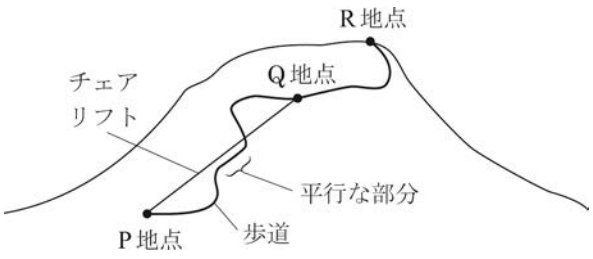
図２



数-19-公-徳島-問-03

3　のぼるさんは，家族で山へハイキングに出かけた。この山には，登山口の P 地点から山頂までの途中にある Q 地点まではチェアリフトがあり，歩道は登山口の P 地点から Q 地点を経由して山頂の R 地点までである。**問１**・**問２**に答えなさい。

問１　気温は，高度 0 km 以上 10 km 以下では，高度の増加にともなって一定の割合で低くなる。午前 9 時の高度 0 km の気温が 18℃のとき，高度 x km の気温を y℃とすると，x と y の関係は，$y=18-6x$ となる。P 地点の高度は 1.5 km，R 地点の高度は 2.1 km とすると，午前 9 時の R 地点の気温は P 地点の気温より何℃低いか，求めなさい。



問２　のぼるさんは歩道をＰ地点からＲ地点まで一定の速さで歩いた。のぼるさんの歩く速さは分速 48 m とする。のぼるさんがＰ地点とＱ地点の間にある，チェアリフトと平行な部分の歩道を歩いていると，下ってくるチェアリフトの椅子に 5 秒ごとに出あい，上ってくる椅子に 20 秒ごとに追い抜かれた。のぼるさんは，チェアリフトの椅子の速さと連続する 2 つの椅子の間隔をそれぞれ求めるために，次のような考え方をした。**(1)**・**(2)**に答えなさい。ただし，チェアリフトの椅子は等間隔に設置されているものとし，上り下りとも一定の速さで移動しているものとする。

【のぼるさんの考え方】

チェアリフトの椅子の速さを分速 x m，連続する 2 つの椅子の間隔を y m とする。
のぼるさんがチェアリフトの椅子に出あった時間と追い抜かれた時間の単位をそれぞれ分で表すと，5 秒は（　**ア**　）分，20 秒は（　**イ**　）分になる。これらを使って連立方程式をつくると，

$$\begin{cases} \boxed{\text{ウ}} = y \\ \boxed{\text{エ}} = y \end{cases}$$

これを解いて，問題にあっているかを考えて，チェアリフトの椅子の速さと連続する 2 つの椅子の間隔を求める。

(1) 【のぼるさんの考え方】の（　**ア**　）・（　**イ**　）にあてはまる数を，**ウ**・**エ** にはあてはまる式を，それぞれ書きなさい。

(2) チェアリフトの椅子の速さは分速何 m か，また，連続する 2 つの椅子の間隔は何 m か，それぞれ求めなさい。

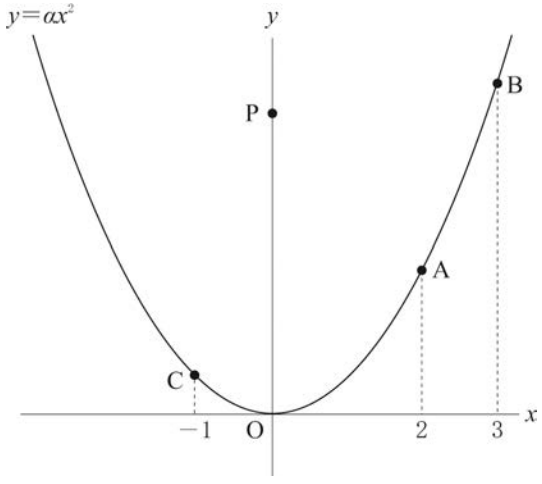
数-19-公-徳島-問-04

4　下の図のように，関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフ上に 3 点 A，B，C があり，点 A の x 座標は 2，点 B の x 座標は 3，点 C の x 座標は -1 である。また，点 P は y 軸上の点である。**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　$a=1$ のとき，点 A の座標を求めなさい。

問２　$a=1$，点 P の y 座標が 6 のとき，直線 BP の式を求めなさい。

問３　$a=2$ のとき，△ABC と△ABP の面積が等しくなる点 P の y 座標を求めなさい。



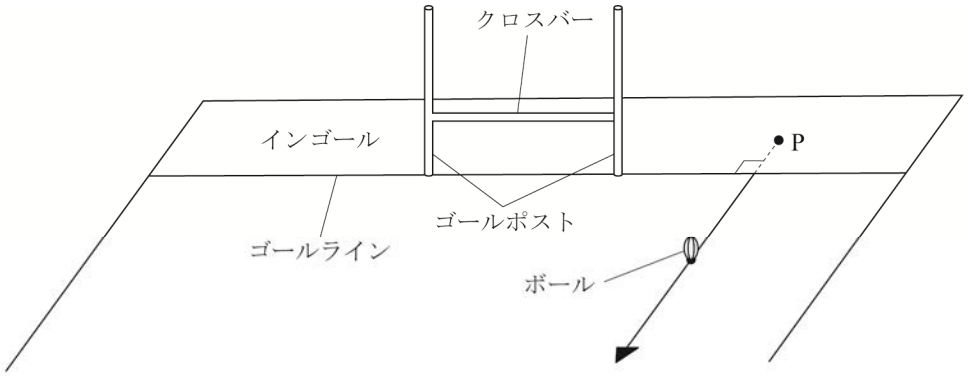
問４　AP＋BP の長さが最短になる点 P の y 座標が 5 である。このとき，a の値を求めなさい。

5 あやこさんは，日本でラグビーワールドカップ 2019 が開催されることを知り，ラグビーについて調べた。**問1・問2**に答えなさい。

問1 あやこさんが住む地域のラグビー大会は,参加する 5 チームが総あたり戦を行う。総あたり戦では,5 チームがそれぞれ 1 回ずつ対戦する。試合数は全部で何試合になるか，求めなさい。

問2 あやこさんがラグビーについて調べると，トライをした後にゴールキックをすることがわかった。このゴールキックは，トライをした地点からゴールラインへひいた垂線上のいずれかの位置からボールを蹴る。あやこさんは，**図1**の点 P の位置にトライをしたとき，矢印（⟶）上のどの位置にボールを置くとゴールキックが最も成功しやすくなるかを考えた。

図1



(注) トライ：相手チーム側のゴールラインの向こう側(インゴール)にボールを持ち込み，地面にボールをつける得点方法。
ゴールキック：ボールを蹴り，クロスバーの上で 2 つのゴールポストの間の空間を通す得点方法。

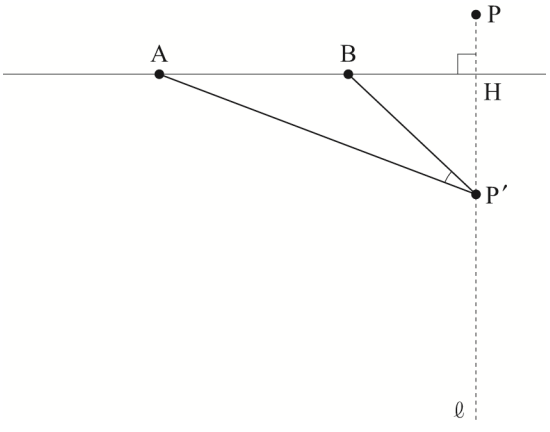
図2・図3は競技場を真上から見た図である。図中の 2 点 A，B はゴールポストの位置であり，直線ℓは点 P を通る直線 AB の垂線で，点 H はその 2 直線の交点である。また，点 P′ はボールを置く位置で直線ℓ上にあり，直線 AB に対して点 P の反対側にある。**(1)・(2)**に答えなさい。ただし，ボールは，必ずゴールするのに十分な強さで蹴られ，まっすぐに飛ぶものとする。

(1) あやこさんは,**図2**の∠AP′B が最も大きくなる点 P′ の位置が，ゴールキックが最も成功しやすい位置になると考えた。そこで，直線ℓ上の適当な位置に点 P′ をとり, 3 点 A, B, P′ を通る円を作図してみることにした。

3 点 A，B，P′ を通る円の中心を O として，定規とコンパスの両方を使って円の中心 O を解答用紙に作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

また，定規やコンパスを持っていない場合は，作図の方法を文章で書きなさい。

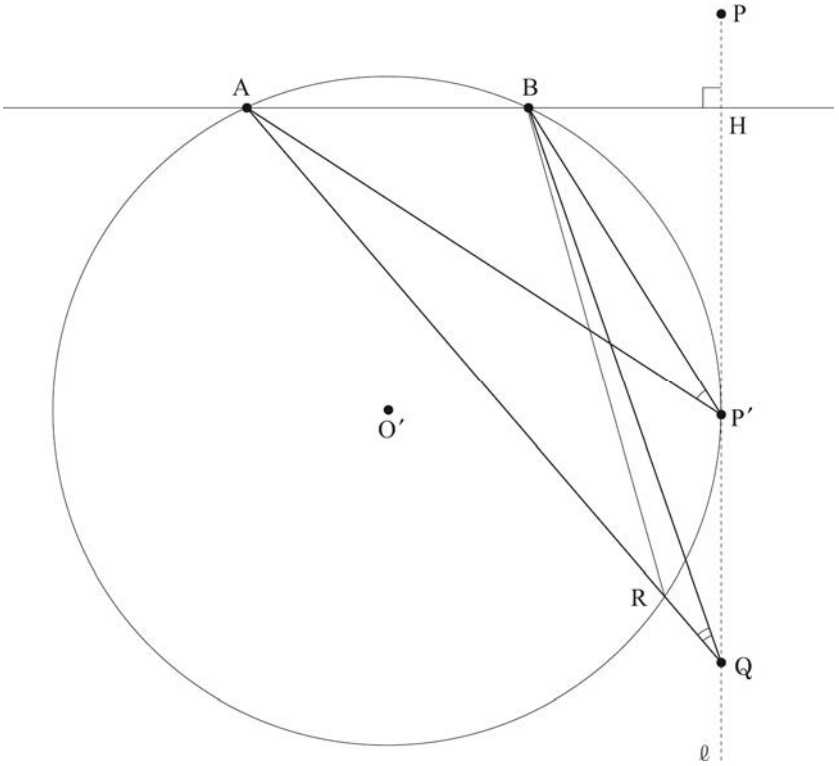
図2



(2) あやこさんは，点 P′ の位置を変えながら 3 点 A，B，P′ を通る円をいくつかかき，∠AP′B の大きさについて考えていると，3 点 A，B，P′ を通る円が，点 P′ で直線ℓと接するとき，∠AP′B が最も大きくなることに気づいた。

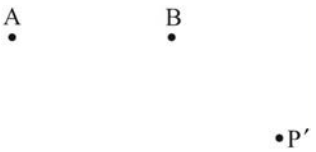
―― 線部の考えが正しいことの根拠として，**図3**で∠AP′B が∠AQB より大きくなることを証明しなさい。ただし，**図3**で円 O′ は，2 点 A，B を通り直線ℓに点 P′ で接している。また，点 Q は直線ℓ上にあり，点 P′ とは異なる点で，直線 AB に対して点 P′ と同じ側にある。点 R は線分 AQ と円 O′ との交点で，点 A とは異なる点である。

図3



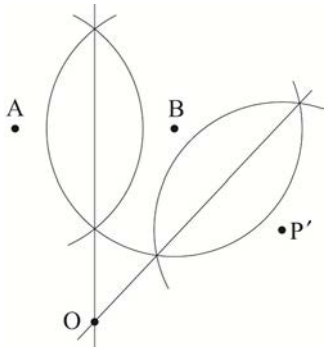
H31　徳島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答	配点	備考
数-19-公-徳島-K-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4	度		
		問5	$x=$		
		問6	$a=$		
		問7			
		問8	$a=$		
		問9	cm		
		問10			
数-19-公-徳島-K-02	2	問1			
		問2	cm		
		問3 (1)	倍		
		問3 (2)	cm^3		
数-19-公-徳島-K-03	3	問1	℃低い		
		問2 (1)	ア　　イ		
		問2 (1)	ウ		
		問2 (1)	エ		
		問2 (2)	椅子の速さ　分速　m 椅子の間隔　m		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-徳島-IV-04	4	問1	A(　　,　　)			
		問2				
		問3				
		問4	$a=$			
数-19-公-徳島-IV-05	5	問1	試合			
		問2	(1)			
			(2)	〔証明〕		

H31　徳島県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-徳島-K 01	1	問1	-3	3	
		問2	x^2+4x+4	3	
		問3	$y=\frac{3}{x}$	3	
		問4	540　(度)	4	
		問5	$x=0,\ \frac{1}{2}$	4	
		問6	$a=6,\ 7,\ 8$	4	
		問7	$\frac{1}{4}$	4	
		問8	$a=9$	5	
		問9	6　(cm)	5	
		問10	0.32	5	
数-19-公-徳島-K 02	2	問1	辺 BE，辺 CF	3	
		問2	$10\sqrt{2}$　(cm)	3	
		問3 (1)	$\frac{1}{4}$　(倍)	4	
		問3 (2)	$\frac{625}{3}$　(cm^3)	5	
数-19-公-徳島-K 03	3	問1	3.6　(℃低い)	3	
		問2 (1) ア	$\frac{1}{12}$　イ　$\frac{1}{3}$	3	
		問2 (1) ウ	$\frac{1}{12}x+4$	3	
		問2 (1) エ	$\frac{1}{3}x-16$	3	
		問2 (2)	椅子の速さ　(分速)　80　(m) 椅子の間隔　$\frac{32}{3}$　(m)	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-徳島-K-04	4	問1	A(2，4)	3	
		問2	$y=x+6$	4	
		問3	12	4	
		問4	$a=\frac{5}{6}$	5	
数-19-公-徳島-K-05	5	問1	10 (試合)	4	
		問2 (1)	(作図例)  (文章記述例) ① 点 A，B を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，この 2 円の交点を通る直線をひく。 ② 同様に，点 B，P′を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，この 2 円の交点を通る直線をひく。 ③ ①, ②でひいた 2 直線の交点が中心 O である。	4	
		問2 (2)	〔証明〕 $\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから， ∠AP′B＝∠ARB……① △BQR の内角と外角について， ∠AQB＝∠ARB－∠QBR……② ①，②から， ∠AQB＝∠AP′B－∠QBR したがって，∠AP′B は∠AQB より大きい。	5	

数-19-公-徳島-KS-01

1　**問1**　$-5+2=-(5-2)=-3$

問2　$(x+2)^2=x^2+2\times x\times 2+2^2=x^2+4x+4$

問3　反比例の式は，比例定数を a とすると $y=\dfrac{a}{x}$ と表される。$a=3$ だから，$y=\dfrac{3}{x}$

問4　$180°\times(5-2)=540°$

問5　$2x^2-x=0$　$x(2x-1)=0$　よって，$x=0,\ \dfrac{1}{2}$

問6　$\sqrt{2.4^2}<\sqrt{a}<\sqrt{3^2}$ より，$\sqrt{5.76}<\sqrt{a}<\sqrt{9}$　$5.76<a<9$　これをみたす自然数 a は，6，7，8

問7　表が出た硬貨を○，裏が出た硬貨を×で表すと，4 枚の硬貨の表と裏の出かたは，右の表のように 16 通りある。そのうち，表が出た硬貨の合計金額が 600 円以上になるのは，影をつけた 4 通り。よって，求める確率は，$\dfrac{4}{16}=\dfrac{1}{4}$

	500円	100円	50円	10円	合計
1	○	○	○	○	660円
2	○	○	○	×	650円
3	○	○	×	○	610円
4	○	○	×	×	600円
5	○	×	○	○	560円
6	○	×	○	×	550円
7	○	×	×	○	510円
8	○	×	×	×	500円
9	×	○	○	○	160円
10	×	○	○	×	150円
11	×	○	×	○	110円
12	×	○	×	×	100円
13	×	×	○	○	60円
14	×	×	○	×	50円
15	×	×	×	○	10円
16	×	×	×	×	0円

問8　点 P は x 軸上にあるから，y 座標は 0

x 座標は，$6x-y=10$ に $y=0$ を代入して，

$6x-0=10$　$x=\dfrac{5}{3}$　よって，$\mathrm{P}\left(\dfrac{5}{3},\ 0\right)$

直線 $ax-2y=15$ が点 P を通るから，$x=\dfrac{5}{3},\ y=0$ を代入して，$a\times\dfrac{5}{3}-2\times 0=15$　$a=9$

問9　側面となるおうぎ形の弧の長さは，底面となる円の周の長さと等しい。よって，底面となる円の半径を $r$cm とすると，$2\pi r=2\pi\times 16\times\dfrac{135}{360}$　$r=6$

問10　$23+a+b+15+6=100$ より，$a+b=100-(23+15+6)=56$　また，$a:b=4:3$

よって，$a=56\times\dfrac{4}{4+3}=32$　$b=56-32=24$

したがって，通学時間が 10 分未満の生徒が 23 人，20 分未満の生徒が $23+32=55$(人)となる。

100 人の生徒の中央値は，通学時間の短いほうから 50 番目と 51 番目の平均値になるから，中央値が含まれる階級は，10 分以上 20 分未満。その相対度数は，$\dfrac{32}{100}=0.32$

数-19-公-徳島-KS-02

2　**問1**　平面 ABED 上にあって交わらないから，AD//BE　同様に，平面 ACFD 上にあって交わらないから，AD//CF

問2　△ABC は AB＝AC の直角二等辺三角形だから，$\mathrm{AB}:\mathrm{BC}=1:\sqrt{2}$

よって，$\mathrm{BC}=\sqrt{2}\mathrm{AB}=\sqrt{2}\times 10=10\sqrt{2}$(cm)

問3　**(1)**　AB//DE より，$\mathrm{PQ}:\mathrm{PE}=\mathrm{PA}:\mathrm{PD}=1:(1+1)=1:2$

同様に，AC//DF より，$\mathrm{PR}:\mathrm{PF}=\mathrm{PA}:\mathrm{PD}=1:2$

よって，△PQR と△PEF において，$\mathrm{PQ}:\mathrm{PE}=\mathrm{PR}:\mathrm{PF}$…①　∠QPR＝∠EPF(共通)…②

①，②より，2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから，△PQR∽△PEF

相似比は 1：2 だから，面積比は $1^2:2^2=1:4$　よって，△PQR の面積は△PEF の面積の$\dfrac{1}{4}$倍。

(2) 三角錐 PAQR と三角錐 PDEF は相似で，相似比は 1：2 だから，体積比は $1^3：2^3=1：8$
よって，三角錐 PDEF から三角錐 PAQR を取り除いた立体を立体 Y とすると，
立体 Y の体積は，三角錐 PDEF の体積の$\frac{7}{8}$倍で，$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times10\right)\times20\times\frac{7}{8}=\frac{875}{3}$(cm^3)
また，立体 X と立体 Y をあわせると三角柱 ABCDEF になるから，立体 X の体積は，
三角柱 ABCDEF－立体 Y$=\left(\frac{1}{2}\times10\times10\right)\times10-\frac{875}{3}=\frac{625}{3}$(cm^3)

数-19-公-徳島-KS-03

3 **問1** 高度が 2.1－1.5＝0.6(km)増加したときの気温の増加量は，$-6\times0.6=-3.6$(℃)
よって，午前 9 時の R 地点の気温は P 地点の気温より 3.6℃低い。

問2 **(1) ア，イ** 5 秒は$\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$(分)，20 秒は$\frac{20}{60}=\frac{1}{3}$(分)

ウ，エ まず，下ってくる椅子に着目する。のぼるさんは，下ってくる椅子に 5 秒ごとに出あったから，椅子が 5 秒間に進む道のりとのぼるさんが 5 秒間に進む道のりの和が，2 つの椅子の間隔になる。(道のり)＝(速さ)×(時間)だから，$x\times\frac{1}{12}+48\times\frac{1}{12}=y$　整理すると，$\frac{1}{12}x+4=y$
次に，上ってくる椅子に着目する。のぼるさんは，上ってくる椅子に 20 秒ごとに追い抜かれたから，椅子が 20 秒で進む道のりからのぼるさんが 20 秒で進む道のりをひいた差が，2 つの椅子の間隔になる。よって，$x\times\frac{1}{3}-48\times\frac{1}{3}=y$　整理すると，$\frac{1}{3}x-16=y$

(2) **(1)**の連立方程式を解く。$\frac{1}{12}x+4=y$…①　$\frac{1}{3}x-16=y$…②
①×12－②×3 より，$96=9y$　$y=\frac{32}{3}$　これを②に代入して，$\frac{1}{3}x-16=\frac{32}{3}$　$x-48=32$　$x=80$
$x=80$，$y=\frac{32}{3}$は問題にあっている。よって，椅子の速さは分速 80m，連続する 2 つの椅子の間隔は$\frac{32}{3}$m

数-19-公-徳島-KS-04

4 **問1** 点 A の y 座標は，$y=x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=2^2=4$　よって，A(2，4)

問2 点 B の y 座標は，$y=x^2$ に $x=3$ を代入して，$y=3^2=9$　よって，B(3，9)
P(0，6)より，直線 BP の式は $y=mx+6$ とおける。点 B を通るから，$x=3$，$y=9$ を代入して，
$9=m\times3+6$　$m=1$　よって，$y=x+6$

問3 点 A の y 座標は，$y=2x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=2\times2^2=8$　よって，A(2，8)
同様に，点 B，点 C の座標を求めると，B(3，18)，C(－1，2)
△ABC と△ABP で，共通な辺 AB をそれぞれの底辺とすると，面積が等しいとき高さも等しいから，
CP//AB　直線 AB の傾きは$\frac{18-8}{3-2}=10$ で，平行な直線は傾きが等しいから，直線 CP の傾きも 10
点 P の座標を(0，p)とすると，直線 CP の傾きは，$\frac{p-2}{0-(-1)}=p-2$
よって，$p-2=10$ より，$p=12$

問4 点 A の y 座標は，$y=ax^2$ に $x=2$ を代入して，$y=a\times2^2=4a$　よって，A(2，$4a$)
同様に，点 B の座標を求めると，B(3，$9a$)
点 B と y 軸について対称な点を B′とすると，B′(－3，$9a$)
PB＝PB′だから，AP＋PB の長さが最短になるのは，AP＋PB′の長さが最短になるとき。
また，AP＋PB′の長さが最短になるのは，3 点 A，P，B′が一直線上に並ぶときだから，点 P は直線 AB′と y 軸の交点になる。直線 AB′の式を $y=rx+s$ とおくと，P(0，s)　傾き r は，$\frac{4a-9a}{2-(-3)}=-a$
直線は A(2，$4a$)を通るから，$y=-ax+s$ に $x=2$，$y=4a$ を代入して，$4a=-a\times2+s$　$s=6a$
よって，P(0，$6a$)　点 P の y 座標は 5 だから，$6a=5$　$a=\frac{5}{6}$

5 **問1**　5チームをA，B，C，D，Eとすると，試合の組み合わせは，{A，B}，{A，C}，{A，D}，{A，E}，{B，C}，{B，D}，{B，E}，{C，D}，{C，E}，{D，E}の10通りある。

問2　**(1)** 円Oは3点A，B，P′を通るから，中心OはA，B，P′から等しい距離にある。2点から等しい距離にある点は，その2点を両端とする線分の垂直二等分線上にある。よって，3点A，B，P′から等しい距離にある点Oを求めるには，線分AB，AP′，BP′のうち，いずれか2本の垂直二等分線を作図して，その交点をOとすればよい。文章で書く場合は，2本の線分の垂直二等分線を作図する手順を説明すること。

(2) 円周角の定理や，三角形の内角と外角の性質を利用して，角の大小関係を証明する。