Ｒ３　宮崎県　公立　数学　問題

数-21-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　$-3-6$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{7}{10}\times\left(-\frac{5}{21}\right)$　を計算しなさい。

問３　$1-(-3)^2$　を計算しなさい。

問４　$-4(a-b)+5(a-2b)$　を計算しなさい。

問５　$(\sqrt{8}+\sqrt{18})\div\sqrt{2}$　を計算しなさい。

問６　二次方程式 $x^2-10x=-21$　を解きなさい。

問７　関数 $y=x^2$ について，x の変域が $-2\leqq x\leqq 1$ のときの y の変域を求めなさい。

問８　右の表は，ある学校の 2 年生 15 人と 3 年生 15 人が，ハンドボール投げを行い，その記録の平均値，最大値，最小値についてまとめたものである。

（単位：m）

	2年生	3年生
平均値	24	25
最大値	30	32
最小値	15	17

2 年生，3 年生の記録について，この表から，**かならずいえること**を，次の**ア**～**エ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

ア　2 年生の記録を大きさの順に並べたとき，その中央の値は 24 m である。

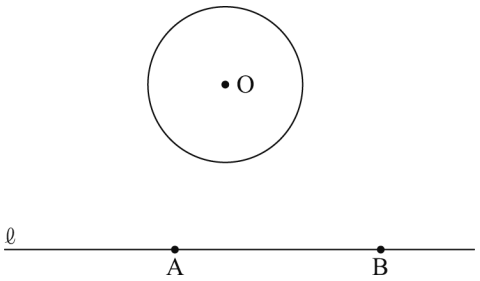
イ　2 年生の記録の合計は，3 年生の記録の合計よりも小さい。

ウ　2 年生の記録の範囲と 3 年生の記録の範囲は等しい。

エ　3 年生の記録の中で，もっとも多く現れる値は 32 m である。

問９　右の図のように，直線ℓ と円 O があり，直線ℓ 上に 2 点 A，B がある。

円 O の円周上にあり，△ABP の面積がもっとも小さくなるような点 P を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



数-21-公-宮崎-問-02

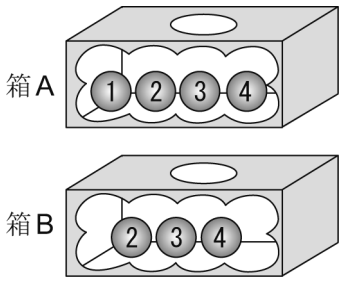
2　後の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　咲子（さきこ）さんと健太（けんた）さんは，次の**【課題】**について考えた。下の**【会話】**は，2 人が話し合っている場面の一部である。

このとき，下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

【課題】

右のように，1，2，3，4 の数字が，それぞれ書かれた玉が 1 個ずつはいっている箱Ａと，2，3，4 の数字が，それぞれ書かれた玉が 1 個ずつはいっている箱Ｂがある。



（Ⅰ）　箱Ａの中から 1 個の玉を取り出すとき，3 が書かれた玉が出る確率を求めなさい。

ただし，どの玉の取り出し方も同様に確からしいとする。

（Ⅱ）　箱Ａ，箱Ｂの中からそれぞれ 1 個ずつ玉を取り出すとき，玉に書かれた数の和が 5 になる確率を求めなさい。

ただし，箱Ａ，箱Ｂのそれぞれにおいて，どの玉の取り出し方も同様に確からしいとする。

【会話】

咲子：（Ⅰ）の答えは$\underset{①}{\underline{\frac{1}{4}}}$だよね。

健太：そのとおりだね。それでは，（Ⅱ）の方はどうかな。

咲子：$\underset{②}{\underline{2}}$個の玉に書かれた数の和は，3，4，5，6，7，8 の 6 通りあり，和が 5 になるのは 1 通りだから，答えは$\frac{1}{6}$になると考えたよ。

健太：その考え方は，正しいのかな。もう一度，一緒に考えてみよう。

(1) **【会話】**の中の下線部①について，この確率の意味を正しく説明している文を，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。

ア　1 個の玉を取り出してもとに戻すことを 4 回行うとき，かならず 1 回，3 が書かれた玉が出る。

イ　1 個の玉を取り出してもとに戻すことを 4 回行うとき，少なくとも 1 回は，3 が書かれた玉が出る。

ウ　1 個の玉を取り出してもとに戻すことを 4000 回行うとき，ちょうど 1000 回，3 が書かれた玉が出る。

エ　1 個の玉を取り出してもとに戻すことを 4000 回行うとき，1000 回ぐらい，3 が書かれた玉が出る。

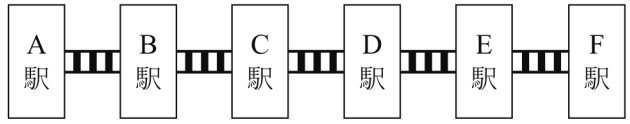
(2) この**【会話】**の後，咲子さんは下線部②の考え方がまちがっていることに気づきました。

(Ⅱ)について，答えを求める過程がわかるように，樹形図や表を用いて説明を書き，正しい答えを求めなさい。

問２　次は，ある鉄道会社の列車の路線図と通常運賃表，団体割引についての案内の一部である。通常運賃については，下の**【表の見方】**にあるように，例えば，ある人がＣ駅から列車に乗り，Ｆ駅で降りる場合，720円である。

このとき，下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

路線図



通常運賃表

〈大人・中学生１人あたり〉

（単位：円）

					F駅
				E駅	240
			D駅	300	540
		C駅	180	480	720
	B駅	120	300	600	840
A駅	360	480	660	960	1200

〈団体割引のご案内〉

20人以上の団体のお客様で，全員の乗る駅と降りる駅が同じ場合に，次のように通常運賃から割引します。（団体割引は大人と中学生をあわせて20人以上であれば適用されます。）

大　人	１人あたり30%引き
中学生	１人あたり50%引き

【表の見方】

（例）Ｃ駅から列車に乗り，Ｆ駅で降りる場合

（単位：円）

					F駅
				E駅	240
			D駅	300	540
		C駅	180	480	720
	B駅	120	300	600	840
A駅	360	480	660	960	1200

⇨ **通常運賃は720円**

(1) 大人６人がＡ駅から列車に乗り，この６人のうち，３人がＤ駅で列車を降りた。その後，残りの３人はＦ駅で降りた。

このとき，６人の運賃の合計を求めなさい。

(2) 大人５人と中学生15人の計20人の団体が，団体割引を利用して，路線図の中のある駅から一緒に列車に乗り，別の駅で一緒に降りたところ，運賃の合計は6600円であった。

この列車は，Ａ駅からＦ駅に向かって進むものとするとき，この20人がどの駅から乗り，どの駅で降りたか，方程式を使って求めなさい。

ただし，答えを求める過程がわかるように，式と計算，説明も書きなさい。

3 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　次の**【例１】**は，y が x の一次関数である例を示している。**【例１】**を参考にして，下の**【例２】**が，y が x に反比例する例になるように，［ア］には単位を含めて適切な文を，［イ］には式を入れなさい。

【例１】

500 mL の牛乳を，x mL 飲んだとき，残りの牛乳を y mL

とすると，y は x の一次関数である。

〔関係を表す式〕　$y=-x+500$

【例２】

ア

とすると，y は x に反比例する。

〔関係を表す式〕　イ

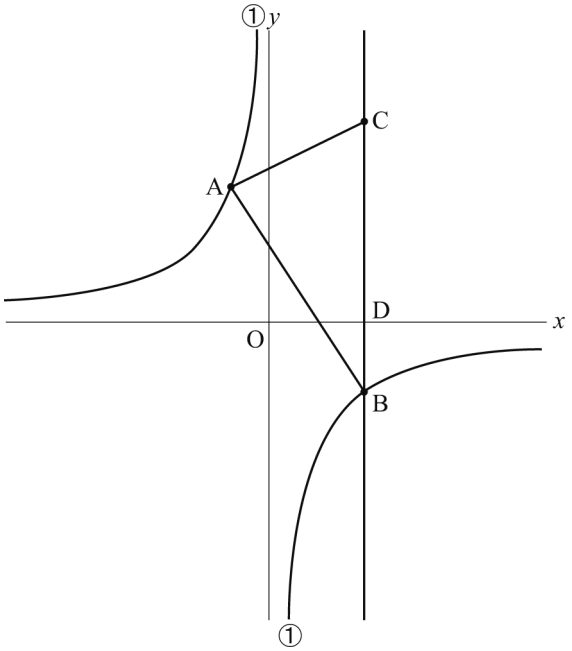
問２　図のように，関数 $y=\frac{a}{x}$…① のグラフ上に 2 点 A，B があり，点 A の座標は $(-2,\ 6)$，点 B の x 座標は 4 である。また，点 C $(4,\ 9)$ をとり，直線 BC と x 軸との交点を D とする。

線分 AB，AC をひくとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

(2) △ABC の辺 AC 上にある点のうち，x 座標，y 座標がともに整数である点は，頂点 A，C も含めて，全部で何個あるか求めなさい。

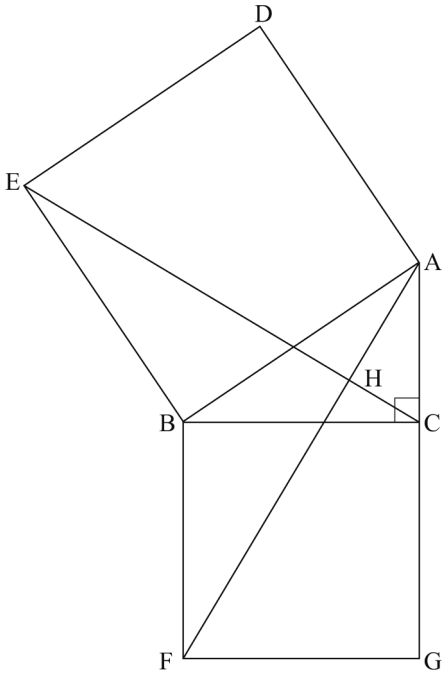
(3) 点 D を通り，△ABC の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。



数-21-公-宮崎-問-04

4 右の図のように，∠BCA＝90°の直角三角形 ABC と，辺 AB を 1 辺とする正方形 EBAD，辺 BC を 1 辺とする正方形 BFGC がある。線分 AF，EC をひき，AF と EC の交点を H とする。

このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。



問１　∠ABC＝35°のとき，∠DAG の大きさを求めなさい。

問２　△ABF≡△EBC であることを証明しなさい。

問３　BC＝3 cm，AC＝2 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 四角形 ECAD の面積を求めなさい。

(2) 3 点 A，B，H を通る円をかくとき，この円において，点 H を含む方の$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$の長さを求めなさい。ただし，円周率はπとする。

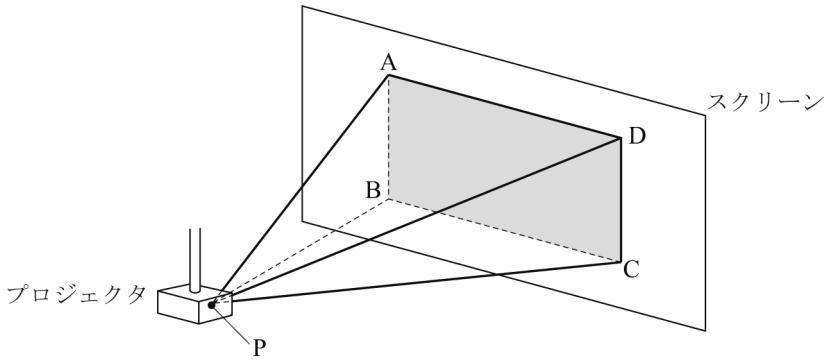
5 和恵（かずえ）さんの学校のプロジェクタは，電源を入れると，**図１**のように，水平な床に対して垂直なスクリーンに，四角形の映像を映し出す。

プロジェクタの光源を P，四角形の映像を長方形 ABCD とするとき，プロジェクタから出る光によってできる空間図形は，点 P を頂点とし，長方形 ABCD を底面とする四角錐（すい）になるものとする。

このとき，下の**問１**～**問３**に答えなさい。

ただし，PA＝PB＝PC＝PD＝13 m，AB＝6 m，AD＝8 m とする。また，直線 AB は水平な床に対して垂直であり，スクリーンは平面であるものとする。

図１



問１　長方形 ABCD の対角線 AC の長さを求めなさい。

問２　四角錐 PABCD の体積を求めなさい。

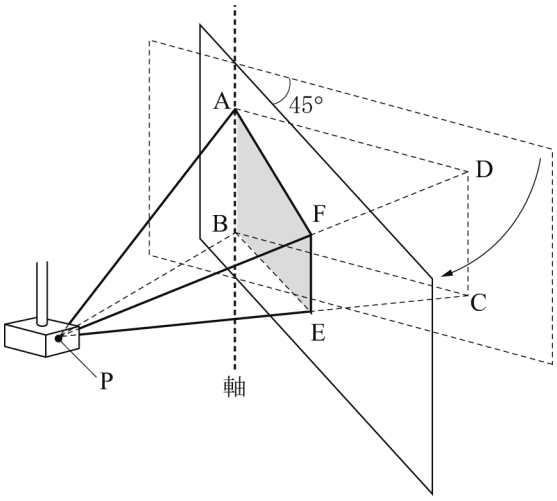
問３　**図２**のように，**図１**のスクリーンを，直線 AB を回転の軸として矢印の向きに 45° 回転させたところ，スクリーンに映し出された長方形 ABCD の映像が，台形 ABEF に変わった。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

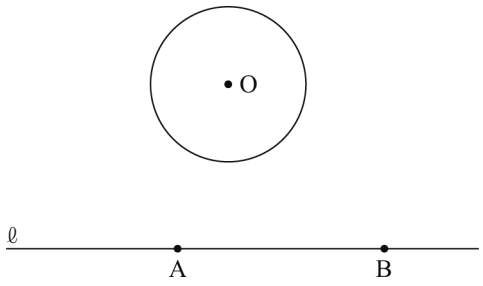
(1) 台形 ABEF の面積を求めなさい。

(2) 四角錐 PABEF の体積を求めなさい。

図２



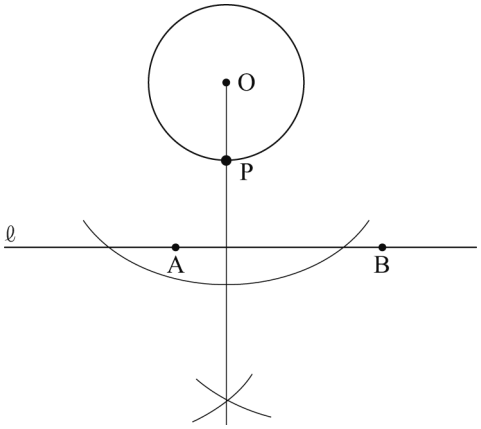
Ｒ３　宮崎県　公立　数学　解答用紙

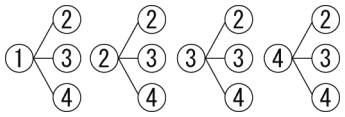
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-宮崎-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７			
		問８			
		問９			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-宮崎-KY-02	2	問１	(1)			
			(2)	〔説明〕 正しい答え		
		問２	(1)	円		
			(2)	〔式と計算，説明〕 答え　乗った駅…　　駅，降りた駅…　　駅		
数-21-公-宮崎-KY-03	3	問１	ア とすると，y は x に反比例する。 〔関係を表す式〕　イ			
		問２	(1)	$a=$		
			(2)	個		
			(3)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-宮崎-KY-04	4	問１	∠DAG＝　　度			
		問２	〔証明〕 △ABF と△EBC で,			
		問３	(1)	cm^2		
			(2)	cm		
数-21-公-宮崎-KY-05	5	問１		m		
		問２		m^3		
		問３	(1)	m^2		
			(2)	m^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-宮崎-K-01	1	問１	-9		
		問２	$\frac{1}{6}$		
		問３	-8		
		問４	$a-6b$		
		問５	5		
		問６	$x=3,\ 7$		
		問７	$0 \leqq y \leqq 4$		
		問８	イ，ウ		
		問９	(例)  		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-宮崎-K-02	2	問１	(1)	エ		
			(2)	〔説明〕 (例) 玉の取り出し方は，次のように，12 通りある。  数の和が 5 になる取り出し方は， ①―④，②―③，③―② の 3 通りだから，求める確率は $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$ **正しい答え**　$\frac{1}{4}$		
		問２	(1)	5580　円		
			(2)	〔式と計算，説明〕 (例) 1 人あたりの通常運賃を x 円とすると， $(1-0.3)x\times5+(1-0.5)x\times15=6600$ $0.7x\times5+0.5x\times15=6600$ $3.5x+7.5x=6600$ $11x=6600$ $x=600$ 表から，通常運賃が 600 円であるのは，B 駅から列車に乗り，E 駅で降りた場合であり，これは問題にあっている。 **答え**　乗った駅…　B　駅，降りた駅…　E　駅		
数-21-公-宮崎-K-03	3	問１	ア（例） 面積が 18 cm^2 の長方形の縦の長さを x cm， 横の長さを y cm とすると，y は x に反比例する。 〔関係を表す式〕　イ（例）　$y=\frac{18}{x}$			
		問２	(1)	$a=-12$		
			(2)	4　個		
			(3)	$y=-\frac{7}{4}x+7$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-宮崎-K-04	4	問１	∠DAG＝145　度			
		問２	〔証明〕 △ABF と△EBC で, (例) 四角形 EBAD は正方形だから，AB＝EB　……① 四角形 BFGC は正方形だから，BF＝BC　……② また, ∠ABF＝∠ABC＋∠CBF＝∠ABC＋90° ∠EBC＝∠ABC＋∠EBA＝∠ABC＋90° よって，∠ABF＝∠EBC　……③ ①，②，③から，2 組の辺とその間の角が，それぞれ等しいので, △ABF≡△EBC			
		問３	(1)	$\frac{23}{2}$　cm^2		
			(2)	$\frac{\sqrt{26}}{4}\pi$　cm		
数-21-公-宮崎-K-05	5	問１	10　m			
		問２	192　m^3			
		問３	(1)	$27\sqrt{2}$　m^2		
			(2)	72　m^3		

数-21-公-宮崎-KS-01

1　【小問集合】

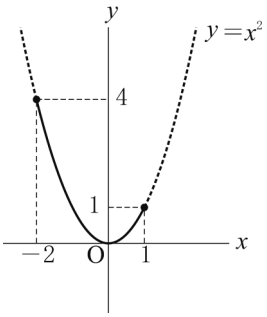
問３　$1-(-3)^2=1-9=-8$

ポイント》【累乗の”効力”に注意！】

$-5^2=-5\times5=-25$　$(-5)^2=(-5)\times(-5)=25$

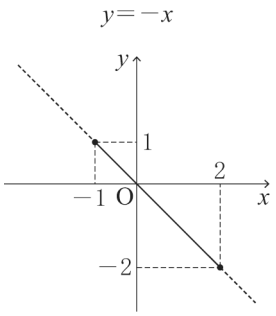
⇒ このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

問７　関数 $y=x^2$ の変域 $-2\leqq x\leqq1$ におけるグラフは，右図の太線の部分。よって，y の変域は $0\leqq y\leqq4$

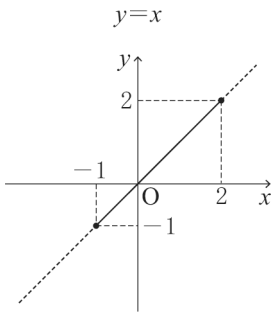


ポイント》【変域の問題はグラフで考えよう！】

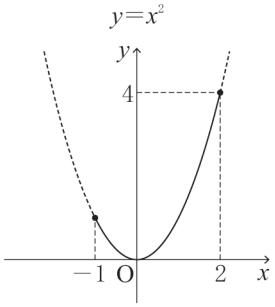
例：次の関数で，x の変域が $-1\leqq x\leqq2$ のときの y の変域は次のようになる。



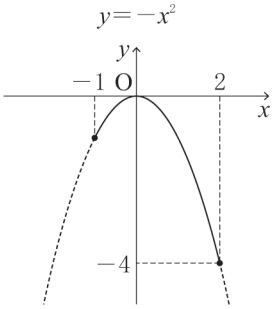
$-2\leqq y\leqq1$



$-1\leqq y\leqq2$



$0\leqq y\leqq4$



$-4\leqq y\leqq0$

問８　**ア**：大きさの順に並べたときに中央にくる値が中央値である。この表からは中央値を読みとれないので，常に正しいとはいえない。中央値（メジアン），平均値，最頻値（モード）など，主な代表値の性質をしっかり身に着けておこう。

イ：（記録の合計）＝（平均値）×（人数）であり，人数は等しく，平均値は 3 年生の方が大きいので，これは常に正しいといえる。

ウ：（範囲）＝（最大値）－（最小値）であり，実際に計算してみると，どちらの学年も 15m で等しくなる。

エ：最も多く現れる値は最頻値であり，この表からは最頻値は読みとれないので，常に正しいとはいえない。

ポイント》【代表値】

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

① 平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

② 中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

③ 最頻値（モード）…資料中で，最も多く現れる値

問９　△ABP の面積が最も小さくなるのは，AB を底辺としたときの高さが最も短いときである。つまり，線分ℓ と最も距離が近い円 O 上の点が点 P である。点 O を通るℓ に垂直な直線を引き，それと円 O の交点のうち，ℓ に近い方の点が点 P である。【具合的な手順】①：コンパスの針を点 O に合わせて，直線ℓ と 2 点で交わるような円弧をかく。②：①でできた 2 点にそれぞれコンパスの針を合わせて，同じ大きさの円弧をかく。③：②でかいた 2 つの円弧の交点と点 O を結ぶ直線を引き，円 O との交点のうち，直線ℓに近い方の点が点 P である。

数-21-公-宮崎-KS-02

2 【確率，方程式の利用】

問１ (1) 確率とは，ある事柄が起こると期待される程度を数で表したものである。つまり，確率が$\frac{1}{4}$であるということは，4 回に 1 回はその事柄が起こると『期待される』という意味であり，4 回に 1 回その事柄が『必ず起こる』という意味ではないことに注意しよう。例えば，コインを投げたときに表が出る確率は$\frac{1}{2}$だが，実際にコインを 2 回投げても，必ず表が 1 回出るとは言い切れない。

問２ (1) 団体割引は適用されない。$660\times3+1200\times3=5580$(円)

数-21-公-宮崎-KS-03

3 【関数】

問１ 反比例の関係は一般に，$y=\frac{a}{x}$の関係式で表される。これを変形すると，$xy=a$ となり，x と y の値の積が常に一定となるような例が答えとなる。図形の面積の他にも,『1000m 離れた場所まで分速 x m で移動したときにかかる時間を y 分間とすると，関係式は$y=\frac{1000}{x}$』 といった,
（速さ）×（時間）＝（道のり）の関係式などでもよい。

ポイント》【関数の式と定数のまとめ】

・y は x に比例する → 式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する → 式は $y=\frac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

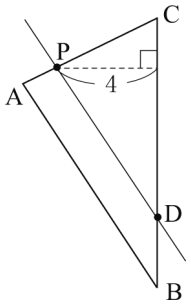
・y は x の 1 次関数である → 式は $y=ax+b$，定数 a を「変化の割合」または「傾き」，定数 b を「切片」という。

・y は x の 2 乗に比例する → 式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

問２ (1) $y=\frac{a}{x}$に $x=-2$，$y=6$ を代入すると，$a=-12$

(2) 2 点 A，C を通る直線の式は，$y=\frac{1}{2}x+7$ である。辺 AC 上にある点のうち，x 座標の値が整数である点は，$x=-2$，-1，0，1，2，3，4 である。このうち y 座標の値である$\frac{1}{2}x+7$ が整数となるのは，$\frac{1}{2}x$ が整数となるときなので，$x=-2$，0，2，4 の 4 個である。

(3) 求めるのは，右図のような直線 PD の式である。点 B は，$x=4$ で $y=-\frac{12}{x}$上の点なので，その座標は（4，−3）である。



△ABC＝$\frac{1}{2}$×BC×(点 A から線分 BC までの距離)

＝$\frac{1}{2}$×｛9−(−3)｝×｛4−(−2)｝＝36　求める直線と AC との交点を P とすると，△CDP＝18 となればよい。このとき CD＝9 なので，CD を底辺としたときの△CDP の高さが 4 となればよい。これは点 P と線分 CB の距離であるので，点 P の x 座標は 0 であることが分かる。$x=0$ を直線 AC の式 $y=\frac{1}{2}x+7$ に代入すると，$y=7$

したがって，求める直線は点 D（4，0）と点 P（0，7）を通るので，$y=-\frac{7}{4}x+7$

ポイント》【直線の式の求め方】

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾きまたは変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

数-21-公-宮崎-KS-04

4 【平面図形】

問１　△ABC の内角の和は 180° なので，∠BAC＝180°－90°－35°＝55°
∠DAG＝∠DAB＋∠BAC＝90°＋55°＝145°

問２　2 つの角を同じ式『∠ABC＋90°』で表すことにより大きさが等しいことを示す方法はよく出題される。確認しておきたい。

問３　(1) (四角形 ECAD)＝(正方形 ABED)＋△ABC－△EBC（…式①）と考える。△ABC で三平方の定理より，$AB^2=BC^2+CA^2=4+9=13$　AB＞0 より，$AB=\sqrt{13}$(cm)なので，(正方形 ABED)＝$(\sqrt{13})^2$＝13(cm^2)である。また，$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times BC\times CA=3$(cm^2)である。ここで△EBC の面積について，

問２より△ABF≡△EBC なので面積が等しく，$\triangle EBC=\triangle ABF=\frac{1}{2}\times BF\times BC=\frac{9}{2}$(cm^2)である。

したがって式①より，$(\text{四角形 ECAD})=13+3-\frac{9}{2}=\frac{23}{2}$(cm^2)

(2) **問２**より，合同な図形の対応する角の大きさは等しく，∠BAH＝∠BEH となるので，円周角の定理の逆より，4 点 A，H，B，E は同一円周上に存在する。つまり，3 点 A，B，H を通る円の周が点 E も通ると分かる。さらに，∠ABE＝90° より，直径に対する円周角は 90° なので，線分 AE がこの円の直径になる。△ABE は直角二等辺三角形なので，AB：AE＝1：$\sqrt{2}$　$\sqrt{13}$：AE＝1：$\sqrt{2}$
AE＝$\sqrt{26}$(cm)　よって，この円の中心を O とすると，点 O は AE の中点であり，また，正方形 ABED の対角線の交点にもなるので，∠AOB＝90° である。よって，$\overset{\frown}{AB}$の長さは，直径$\sqrt{26}$cm，中心角 90° のおうぎ形の弧の長さとなり，$\sqrt{26}\times\pi\times\frac{90}{360}=\frac{\sqrt{26}}{4}\pi$(cm)

ポイント》【図形問題突破のポイント】

① 問題文中から，条件となる情報をさがす！
② ①からわかることから発想を広げておく！
③ 問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！
④ 前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

数-21-公-宮崎-KS-05

5 【空間図形】

問１　△ACB で三平方の定理より，$AC^2=AB^2+BC^2=100$　AC＞0 より，AC＝10(m)

問２　長方形 ABCD の対角線の交点を O とする。PO はスクリーンに対して垂直である。△APO で三平方の定理より，$AP^2=AO^2+PO^2$　$AP^2=\left(\frac{1}{2}AC\right)^2+PO^2$　$169=25-PO^2$　$PO^2=144$　PO＞0 より，
PO＝12(m)　よって，$(\text{四角錐 PABCD})=\frac{1}{3}\times(\text{長方形 ABCD})\times PO=\frac{1}{3}\times6\times8\times12=192$(m^3)

問３　(1) AB, CD, EF の中点をそれぞれ, L, M, N とおく（**図１**）。台形 ABEF の面積を求めるために必要な，NL と EF の長さを求める。まず，NL の長さを求める。△PAB は二等辺三角形なので，PL⊥AB で L は AB の中点である。△PAL で三平方の定理より，$PL^2=PA^2-AL^2=160$　PL＞0 より，$PL=4\sqrt{10}$(m)(＝PM)　LN と PO の交点を G として，二等辺三角形 PML を切り取って考える（**図２**）。スクリーンとのなす角が 45° なので，∠NLM＝45° である。さらに PO⊥ML なので∠POL＝90° であり，△OGL は直角二等辺三角形である。よって，OG＝4m，$GL=\sqrt{2}OG=4\sqrt{2}$(m)である。さらに，PG＝PO－GO＝8(m)となり，PG : GO＝2 : 1 である。ここで，点 G を通り ML に平行な直線と PM との交点を G′とすると，△PGG′∽△POM で相似比は 2 : 3 なので，GG′ : OM＝2 : 3　$GG'=\frac{8}{3}$(m)　次に，△NGG′∽△NLM に注目すると，その相似比は $GG' : LM=\frac{8}{3} : 8=1 : 3$ なので，NG : NL＝1 : 3　つまり，LG : GN＝2 : 1 である。$GL=4\sqrt{2}$m なので，$NG=2\sqrt{2}$m となり，台形 ABEF の高さである $NL=6\sqrt{2}$m である。次に，EF の長さを求める。N から ML に垂線 NH をおろすと，△NHL は直角二等辺三角形となり，$NL=6\sqrt{2}$m から，NH＝6m となる。さらに NH//GO で LG : GN＝2 : 1 なので，OH＝2m　よって，MH＝MO－OH＝2(m)である。△NHM で三平方の定理より，$NM^2=MH^2+NH^2=40$　NM＞0 より，$NM=2\sqrt{10}$(m)　これは PM の長さの半分なので, N は PM の中点である。よって, EF//CD なので，中点連結定理を用いて，$EF=\frac{1}{2}CD=3$(m)

したがって，$(\text{台形 ABEF})=\frac{1}{2}\times(AB+EF)\times NL=\frac{1}{2}\times(6+3)\times6\sqrt{2}=27\sqrt{2}(m^2)$

図１

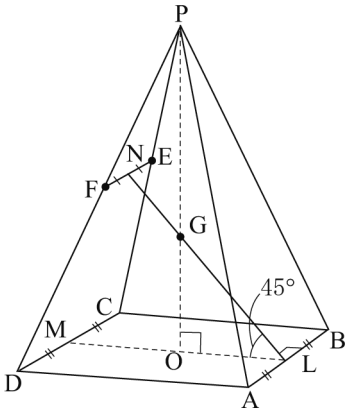
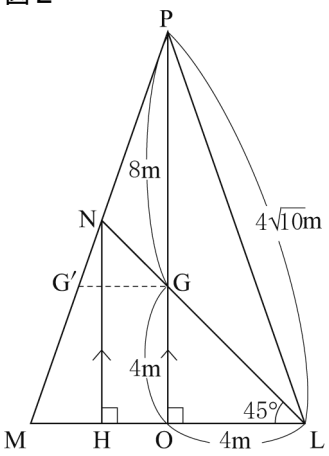


図２



(2) スクリーンを 45° 回転させた平面に点 P から垂線 PX をおろすと，点 X は直線 GL 上にある（**図３**）。△OLG∽△XPG なので，△XPG も直角二等辺三角形である。さらに，PG＝8m なので，PG : PX＝$\sqrt{2}$: 1　PX＝$4\sqrt{2}$(m)

$(\text{四角錐 PABEF})=\frac{1}{3}\times(\text{台形 ABEF})\times PX=\frac{1}{3}\times27\sqrt{2}\times4\sqrt{2}$

$=72(m^3)$

図３

