H20　福島県　公立　数学　問題

数-08-公-福島-問-01

1　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

(1) $-4+9$

(2) $\dfrac{2}{3}\times\left(-\dfrac{9}{8}\right)$

(3) $4\sqrt{3}+\sqrt{27}$

(4) $3(a+2b)-4(a-b)$

問２　下の**ア**～**エ**のうち，関数 $y=2x$ のグラフ上にある点はどれか。１つ選び，記号で答えなさい。

ア　点 $(0,\ 2)$　　**イ**　点 $(1,\ 3)$　　**ウ**　点 $(2,\ 4)$　　**エ**　点 $(4,\ 2)$

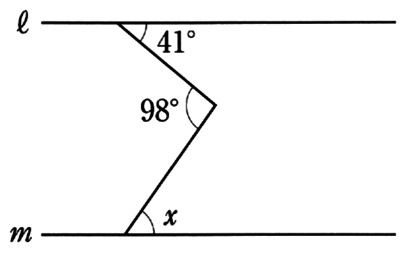
数-08-公-福島-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　80 円切手を a 枚と，120 円切手を b 枚買ったときの代金の合計を，a，b を使った式で表しなさい。

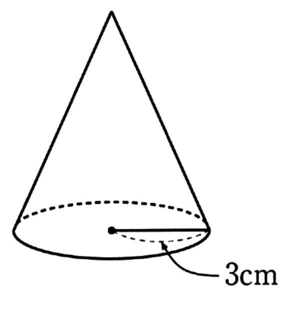
問２　2 次方程式 $x^2-x-20=0$ を解きなさい。

問３　右の図で，$\ell \parallel m$ であるとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問４　$a=28$，$b=22$ のとき，a^2-b^2 の値を求めなさい。

問５　右の図のような，底面の半径が 3 cm，体積が 18π cm^3 の円すいがある。
　この円すいの高さを求めなさい。



数-08-公-福島-問-03

3 次の**問１**～**問３**に答えなさい。

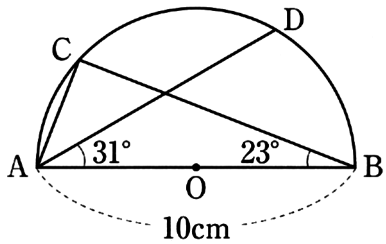
問１ 1，2，3，4，5の数字を１つずつ書いた５枚のカードがある。これらのカードをよくきり，はじめに A さんが 1 枚のカードをひき，続いて B さんが残りの４枚のカードから１枚のカードをひく。

このとき，次の問いに答えなさい。

(1) A さん，B さんのひいたそれぞれのカードに書いてある数が，ともに奇数となる場合は全部で何通りあるか，求めなさい。

(2) A さん，B さんのひいたそれぞれのカードに書いてある数の和が，偶数となる確率を求めなさい。

問２ 右の図のように，長さが 10 cm の線分 AB を直径とする半円 O がある。弧 AB 上に，∠ABC＝23 °，∠BAD＝31 °となるように２点 C，D をとる。



(1) ∠CAD の大きさを求めなさい。

(2) 弧 CD の長さを求めなさい。

問３ 温度の表し方として，日本ではセ氏温度，アメリカではカ氏温度が使われることが多い。セ氏温度の単位は℃，カ氏温度の単位は ℉ である。

表１は，セ氏温度に対応するカ氏温度の関係を表したものである。その関係をグラフに表すと直線になる。

表１

セ氏温度(℃)	…	5	…	20	…
カ氏温度(℉)	…	41	…	68	…

(1) セ氏温度で 10℃上昇することは，カ氏温度では何 ℉ 上昇することにあたるか，求めなさい。

(2) 表２は，ある日の福島市とニューヨーク市の最高気温と最低気温を示したものである。

福島市とニューヨーク市のうち，この日の最高気温と最低気温の温度差が大きかったのはどちらか。温度差が大きかったほうの都市名を書き，その理由を説明しなさい。

表２

	最高気温	最低気温
福　島　市	7.5℃	－1.5℃
ニューヨーク市	50.0 ℉	36.0 ℉

数-08-公-福島-問-04

4 ある中学校で男子生徒の数と女子生徒の数について調べたところ，昨年度は，男子生徒が女子生徒より７人多かった。今年度は，昨年度と比べ男子生徒が６人減り，女子生徒が８人増え，今年度の全校生徒の数に対する女子生徒の数の割合は 52%であった。

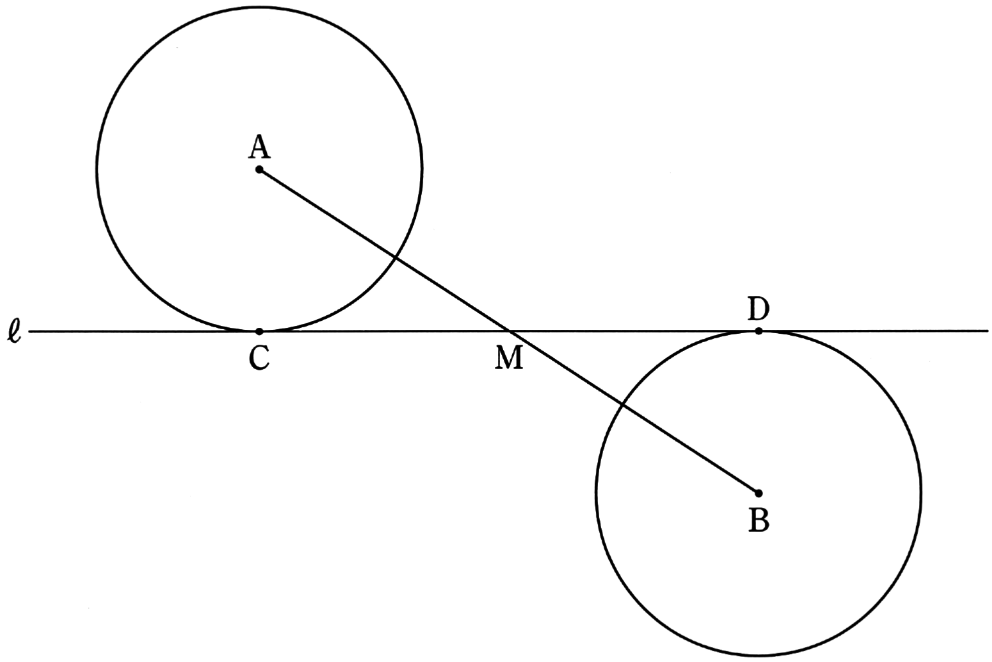
このとき，今年度の男子生徒の数，女子生徒の数はそれぞれ何人か，求めなさい。

求める過程も書きなさい。

数-08-公-福島-問-05

5 下の図のように，半径の等しい２つの円 A，B があり，直線 ℓ にそれぞれ点 C，D で接している。線分 AB と ℓ との交点を M とする。

このとき，AM＝BM であることを証明しなさい。



数-08-公-福島-問-06

6 次の図のように，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフと点 A (0，8) がある。

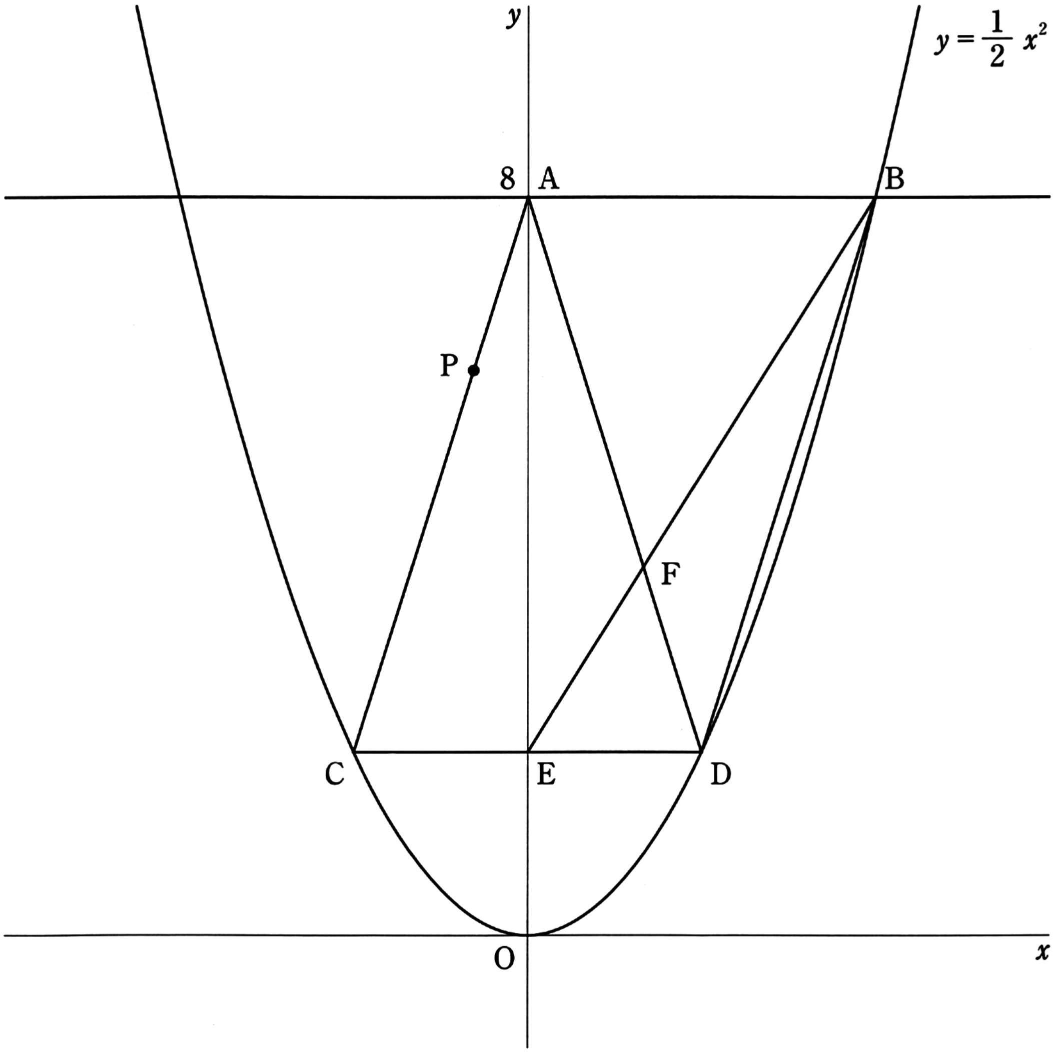
A を通り x 軸に平行な直線と放物線との交点のうち，x 座標が正である点を B とし，四角形 ACDB が平行四辺形となるように放物線上に２点 C，D をとる。また，CD と y 軸との交点を E，線分 AD と線分 BE との交点を F とする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　点 B の x 座標を求めなさい。

問２　△AFB の面積を求めなさい。

問３　四角形 PCEF の面積が△AFB の面積と等しくなるように，線分 AC 上に点 P をとる。
このとき，点 P の座標を求めなさい。



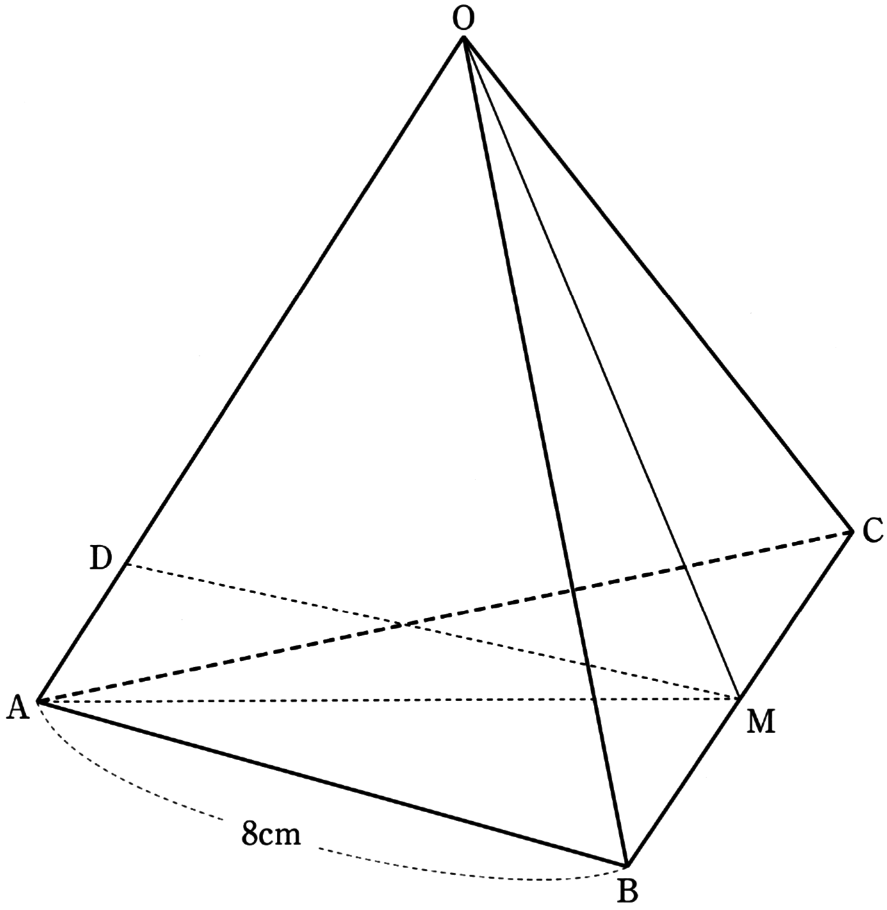
数-08-公-福島-問-07

7　次の図のように，4 点 O，A，B，C を頂点とする 1 辺の長さが 8 cm の正四面体がある。
辺 BC の中点を M とし，辺 OA 上に OD＝MD となるように点 D をとる。
このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　線分 OM の長さを求めなさい。

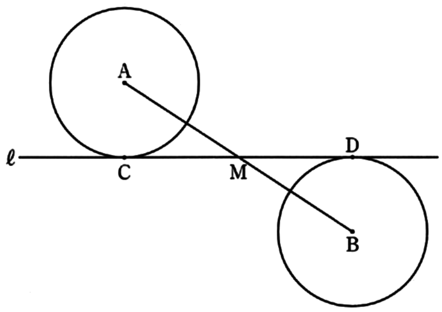
問２　△OAM の面積を求めなさい。

問３　点Ｄから線分 AM にひいた垂線と AM との交点をＨとするとき，DH の長さを求めなさい。



H20　福島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　答	配点	備　考
数-08-公-福島-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問2				
数-08-公-福島-KY-02	2	問1		(　　　　　　　　) 円		
		問2				
		問3		度		
		問4				
		問5		cm		
数-08-公-福島-KY-03	3	問1	(1)	通り		
			(2)			
		問2	(1)	度		
			(2)	cm		
		問3	(1)	℉		
			(2)	都市名 (　　　　　　) 市 [理由]		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-08-公-福島-KY-04	$\boxed{4}$		[求める過程] 答 今年度の男子生徒の数＿＿＿＿人 　 今年度の女子生徒の数＿＿＿＿人		
数-08-公-福島-KY-05	$\boxed{5}$		[証明] 		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-08-公-福島-KV-06	6	問1			
		問2			
		問3	P (　　　　,　　　　)		
数-08-公-福島-KV-07	7	問1	cm		
		問2	cm^2		
		問3	cm		

H20　福島県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-08-公-福島-K01	1	問1	(1)	5		
			(2)	$-\frac{3}{4}$		
			(3)	$7\sqrt{3}$		
			(4)	$-a+10b$		
		問2		ウ		
数-08-公-福島-K02	2	問1		$(80a+120b)$　円		
		問2		$x=5$，$x=-4$		
		問3		57　度		
		問4		300		
		問5		6　cm		
数-08-公-福島-K03	3	問1	(1)	6　通り		
			(2)	$\frac{2}{5}$		
		問2	(1)	36　度		
			(2)	2π　cm		
		問3	(1)	18　℉		
			(2) 解答例	都市名 (福島) 市 [理由の例] 福島市の最高気温と最低気温の温度差は $7.5-(-1.5)=9.0$ (℃) セ氏温度で 1℃上昇することは, カ氏温度では 1.8 ℉上昇することにあたるから, 福島市の最高気温と最低気温の温度差を，カ氏温度で表すと $9.0\times1.8=16.2$ (℉)　・・・・(1) また，ニューヨーク市の最高気温と最低気温の温度差は $50.0-36.0=14.0$ (℉)　・・・・(2) (1)，(2)より，福島市のほうが最高気温と最低気温の温度差が大きい。		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-08-公-福島-K-04	4	解答例	[求め方の例] 昨年度の男子生徒の数を x 人，女子生徒の数を y 人とする。 昨年度は，男子生徒が女子生徒より 7 人多かったので $x-y=7$　　　・・・・(1) 今年度の男子生徒の数は $(x-6)$ 人，女子生徒の数は $(y+8)$ 人なので，今年度の全校生徒の数は $(x+y+2)$ 人である。 今年度の全校生徒の数に対する女子生徒の数の割合は 52%であるから $y+8=(x+y+2)\times\frac{52}{100}$ 整理して $13x-12y=174$　　・・・・(2) (1)，(2)を連立方程式として解いて $x=90$，$y=83$ 今年度の男子生徒の数は $90-6=84$， 女子生徒の数は $83+8=91$ 答 { 今年度の男子生徒の数　84　人 　　 今年度の女子生徒の数　91　人		
数-08-公-福島-K-05	5	解答例	[証明の例 1] △ACM と△BDM において 2 つの円の半径が等しいから AC＝BD　　・・・・(1) 円の接線は，接点を通る半径に垂直であるから ∠ACM＝∠BDM＝90°　　・・・・(2) 対頂角は等しいから∠AMC＝∠BMD　　・・・・(3) 三角形の内角の和は 180°であり，(2)，(3)より，残りの角も等しいから ∠CAM＝∠DBM　　・・・・(4) (1)，(2)，(4)より，1 辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △ACM≡△BDM 合同な三角形では，対応する辺の長さが等しいから AM＝BM [証明の例 2] 四角形 ACBD において 2 つの円の半径が等しいから AC＝DB　　・・・・(1) 円の接線は，接点を通る半径に垂直であるから ∠ACD＝∠BDC＝90° 錯角が等しいから AC // DB　　・・・・(2) (1)，(2)より，1 組の対辺が平行でその長さが等しいから，四角形 ACBD は平行四辺形である。 平行四辺形では，対角線はそれぞれの中点で交わるから AM＝BM		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-08-公-福島-K-06	6	問1	4		
		問2	8		
		問3	$\mathrm{P}\left(-\dfrac{1}{2}\ ,\ \dfrac{13}{2}\right)$		
数-08-公-福島-K-07	7	問1	$4\sqrt{3}$ cm		
		問2	$16\sqrt{2}$ cm^2		
		問3	$\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$ cm		

H20　福島県　公立　数学　解説

数-08-公-福島-KS-01

1　**問1**　**(3)** $4\sqrt{3}+\sqrt{27}=4\sqrt{3}+\sqrt{3^2\times3}=4\sqrt{3}+3\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

数-08-公-福島-KS-02

2　**問4**　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$　$a=28$，$b=22$ を代入して，$(28+22)\times(28-22)=50\times6=300$

数-08-公-福島-KS-03

3　**問3**　**(1)** セ氏温度を x℃，カ氏温度を y ℉とすると，グラフは直線になることより，y は x の一次関数である。変化の割合は，$(68-41)\div(20-5)=\frac{9}{5}$　よって，セ氏温度が 10 °上昇するとき，x の増加量が 10 だから，y の増加量は，$\frac{9}{5}\times10=18$ (℉)

数-08-公-福島-KS-04

4　昨年度の男子生徒数を x 人，女子生徒数を y 人とする。昨年度，男子生徒は女子生徒より 7 人多いので，$x=y+7$…(1)　今年度，男子は 6 人減り，$x-6$(人)　女子は 8 人増え，$y+8$ (人) と表せる。今年度の全校生徒に対する女子生徒数の割合は 52%より，$y+8=0.52\times(x-6+y+8)$…(2)　(1)，(2) を連立方程式として解くと，$x=90$，$y=83$　よって，今年度の男子生徒の数は，$90-6=84$ (人)，女子生徒の数は，$83+8=91$ (人)

数-08-公-福島-KS-05

5　対応する辺が AM と BM になる 2 つの三角形△ACM と△BDM の合同を証明して，AM＝BM を示す。

数-08-公-福島-KS-06

6　**問2**　A (0, 8)，B (4, 8)だから，AB＝4　四角形 ABCD は平行四辺形より，CD＝AB＝4　また，AB // CD より，CD // x 軸で，C，D は $y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点より，y 軸について対称な点だから，$\mathrm{ED}=\frac{\mathrm{CD}}{2}=2$
D の x 座標は 2，y 座標は，$\frac{1}{2}\times2^2=2$　よって，D(2, 2)　AB//ED より，AF：FD＝AB：ED＝4：2＝2：1　よって，$\triangle\mathrm{AFB}=\frac{2}{3}\triangle\mathrm{ADB}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times(8-2)=8$

問3　$\triangle\mathrm{EFD}=\frac{1}{3}\triangle\mathrm{AED}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times2\times(8-2)=2$　△ACD＝△ADB＝12 だから，(四角形 PCEF)＝△AFB＝8 のとき，△APF＝△ACD－△EFD－(四角形 PCEF)＝12－2－8＝2　△APF：△PDF＝2：1
2：△PDF＝2：1　△PDF＝1　よって，△PCD＝12－2－1＝9　P から CD に垂線 PH をひくと，$\triangle\mathrm{PCD}=\frac{1}{2}\times\mathrm{CD}\times\mathrm{PH}=\frac{1}{2}\times4\times\mathrm{PH}=2\mathrm{PH}$　2PH＝9　$\mathrm{PH}=\frac{9}{2}$　PH//AE より，PH：AE＝CH：CE
$\frac{9}{2}$：6＝CH：2　6CH＝9　$\mathrm{CH}=\frac{3}{2}$　よって，P の x 座標は $-2+\frac{3}{2}=-\frac{1}{2}$，$y$ 座標は $2+\frac{9}{2}=\frac{13}{2}$
$\mathrm{P}\left(-\frac{1}{2},\ \frac{13}{2}\right)$

数-08-公-福島-KS-07

7　**問2**　M から OA にひいた垂線を MK とする。$\mathrm{OM}=\mathrm{AM}=4\sqrt{3}$ の二等辺三角形だから，OK＝AK＝4　よって，△MAK で，三平方の定理より，$\mathrm{MK}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}=4\sqrt{2}$　$\triangle\mathrm{OAM}=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{2}=16\sqrt{2}$ (cm²)

問3　AD＝a とおくと，OD＝MD＝$8-a$，DK＝$4-a$ とおける。△DMK で，三平方の定理より，$(8-a)^2=(4-a)^2+(4\sqrt{2})^2$　これを解いて，$a=2$　MD＝8－2＝6　AH を x cm とすると，$\mathrm{DH}^2=\mathrm{DA}^2-\mathrm{AH}^2=\mathrm{DM}^2-\mathrm{MH}^2$　$2^2-x^2=6^2-(4\sqrt{3}-x)^2$　これを解いて，$x=\frac{2\sqrt{3}}{3}$　よって，$\mathrm{DH}=\sqrt{2^2-\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2}=\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (cm)