令和３年度　新潟県立高校

〔１〕 次の(1)〜(8)の問いに答えなさい。

(1) $6-13$ を計算しなさい。

(2) $2(3a+b)-(a+4b)$ を計算しなさい。

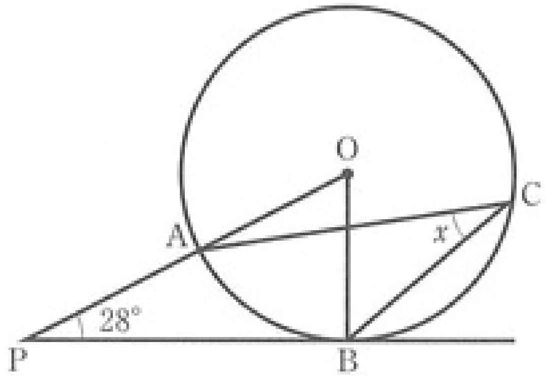
(3) $a^3b^5 \div ab^2$ を計算しなさい。

(4) $\sqrt{14} \times \sqrt{2} + \sqrt{7}$ を計算しなさい。

(5) 2次方程式 $x^2+7x+5=0$ を解きなさい。

(6) yはxの2乗に比例し，$x=-2$のとき$y=12$である。このとき，yをxの式で表しなさい。

(7) 右の図のように，円Oの円周上に3つの点A，B，Cがあり，線分OAの延長と点Bを接点とする円Oの接線との交点をPとする。$\angle APB=28°$であるとき，$\angle x$の大きさを答えなさい。



(8) 右の表は，ある中学校の生徒80人の通学距離を調べ，度数分布表にまとめたものである。このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 200 m以上400 m未満の階級の相対度数を，小数第2位まで答えなさい。

② 通学距離の中央値がふくまれる階級を答えなさい。

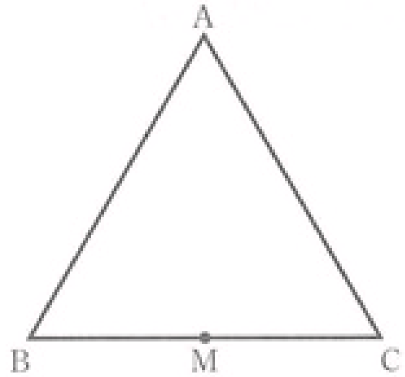
階級(m)	度数(人)
以上　未満	
0 ～ 200	3
200 ～ 400	20
400 ～ 600	16
600 ～ 800	12
800 ～ 1000	23
1000 ～ 1200	6
計	80

〔2〕 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 連続する2つの自然数がある。この2つの自然数の積は，この2つの自然数の和より55大きい。このとき，連続する2つの自然数を求めなさい。

(2) 赤玉1個，白玉2個，青玉2個が入っている袋Aと，赤玉2個，白玉1個が入っている袋Bがある。袋A，袋Bから，それぞれ1個ずつ玉を取り出すとき，取り出した2個の玉の色が異なる確率を求めなさい。

(3) 下の図のような，正三角形ABCがあり，辺BCの中点をMとする。辺BC上にあり，$\angle BDA = 105^\circ$となる点Dを，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図は解答用紙に行い，作図に使った線は消さないで残しておくこと。



〔3〕 下の図1のように空(から)の水そうがあり，P，Qからそれぞれ出す水をこの中に入れる。最初に，P，Qから同時に水を入れ始めて，その6分後に，Qから出す水を止め，Pからは出し続けた。さらに，その4分後に，Pから出す水も止めたところ，水そうの中には230 Lの水が入った。

P，Qから同時に水を入れ始めてから，x分後の水そうの中の水の量をy Lとする。下の図2は，P，Qから同時に水を入れ始めてから，水そうの中の水の量が230 Lになるまでの，xとyの関係をグラフに表したものである。このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし，P，Qからは，それぞれ一定の割合で水を出すものとする。

図1

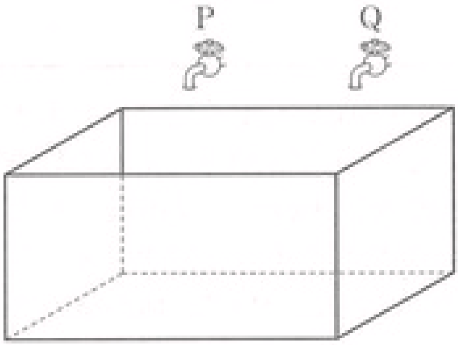
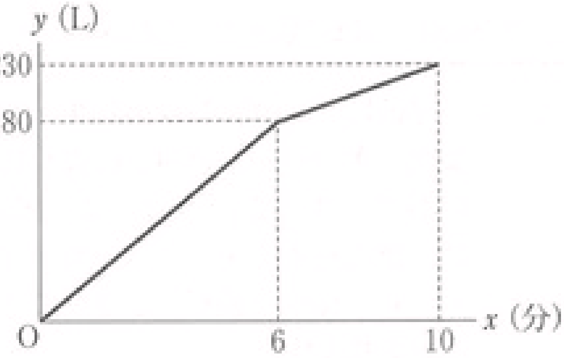


図2



(1) 図2について，$0 \leqq x \leqq 6$のとき，直線の傾きを答えなさい。

(2) 図2について，$6 \leqq x \leqq 10$のとき，xとyの関係を$y = ax + b$の形で表す。このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① bの値を答えなさい。

② 次の文は，bの値について述べたものである。このとき，文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適当なものを，下のア～エから1つ選び，その符号を書きなさい。

bの値は，P，Qから同時に水を入れ始めてから，水そうの中の水の量が230 Lになるまでの間の，$\boxed{}$ と同じ値である。

ア 「Pから出た水の量」と「Qから出た水の量」の和

イ 「Pから出た水の量」から「Qから出た水の量」を引いた差

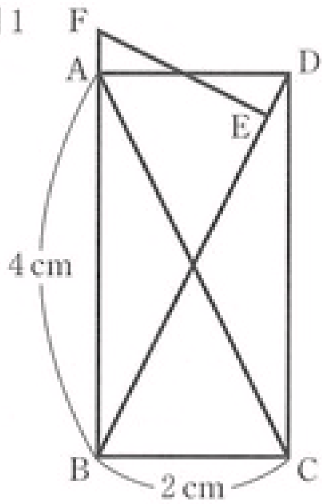
ウ Pから出た水の量

エ Qから出た水の量

(3) Pから出た水の量と，Qから出た水の量が等しくなるのは，P，Qから同時に水を入れ始めてから何分何秒後か，求めなさい。

〔4〕 右の図1のように，AB = 4 cm，BC = 2 cm の長方形ABCDがあり，△ACD ≡ △FBE となるように，対角線BD上に点Eを，辺BAの延長上に点Fをそれぞれとる。
このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。

図1



⑴ 線分DEの長さを答えなさい。

⑵ 次の文は，ある中学校の数学の授業での，先生と生徒の会話の一部である。この文を読んで，あとの①～④の問いに答えなさい。

先生： 厚紙に，上の図1の △FBE と合同な △PQR を作図し，これを切り取ります。また，次のページの図2のように，半直線OXと，OXに垂直な半直線OYを紙にかきます。この紙の上に，切り取った △PQR を，次のページの図3のように，頂点Qを点Oと，辺PQを半直線OYと，それぞれ重ねて置き，次の手順Ⅰ，Ⅱに従って動かします。このとき，頂点Rの動きについて，何か気づくことはありますか。

> 手順
> Ⅰ 図3の △PQR の位置から，頂点Pを半直線OY上で，頂点Qを半直線OX上で，それぞれ矢印の向きに動かす。次のページの図4は，頂点Pが半直線OY上のある点を，また，頂点Qが半直線OX上のある点を，それぞれ通るときのようすを表したものである。
> Ⅱ 次のページの図5のように，頂点Pが点Oと重なったとき，△PQR を動かすことを終了する。

ケン： 頂点Rは，ある1つの直線上を動いているような気がします。不思議ですね。
ナミ： ある1つの直線上を動くのなら，その直線は点Oを通りそうです。
先生： それが正しいかどうかを確かめるために，∠ROX に注目してみましょう。
ナミ： 図3では，∠QRP の大きさが $\boxed{\text{ア}}$ 度だから，∠ROX の大きさは ∠RPQ の大きさと等しくなります。
先生： そうですね。では，図4で，点Oと頂点Rを結ぶと同じことが言えるでしょうか。
リエ： 図4で，3点P，Q，Rを通る円をかくと，∠QRP の大きさは $\boxed{\text{ア}}$ 度だから，△PQR の辺 $\boxed{\text{イ}}$ はその円の直径になります。
先生： <u>今のリエさんの考え方を使って，∠ROX の大きさは ∠RPQ の大きさと等しくなることが証明できます。</u>この証明をノートに書いてみましょう。
ナミ： できました。

ケン：　私もできました。図５でも，∠ROX の大きさは ∠RPQ の大きさと等しくなるので，頂点Ｒは，点Ｏを通る１つの直線上を動くと言えます。
先生：　そのとおりです。よくできました。次に，手順Ⅰ，Ⅱに従って △PQR を動かしたときの頂点Ｒの道のりを，頂点Ｒの動きをふまえて求めてみましょう。
リエ：　はい。頂点Ｒが動いた道のりは $\boxed{\text{ウ}}$ cm です。

図２

図３

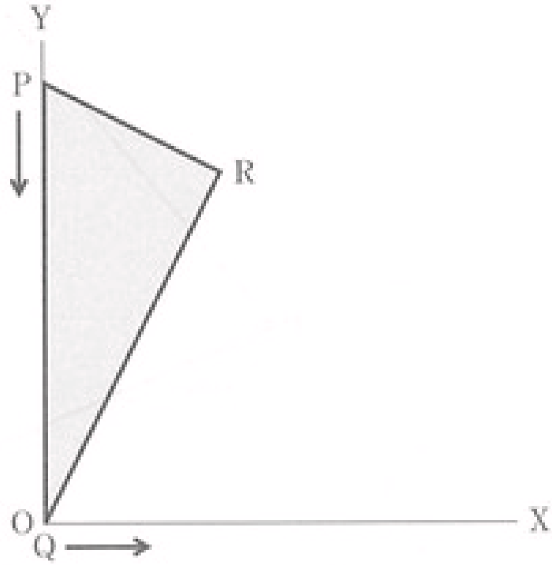


図４

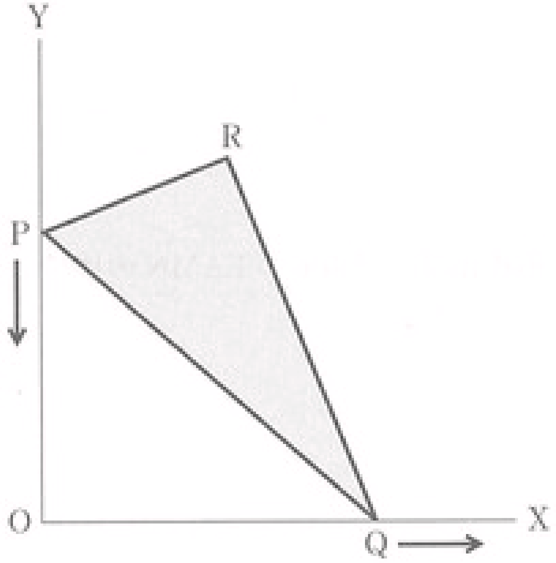
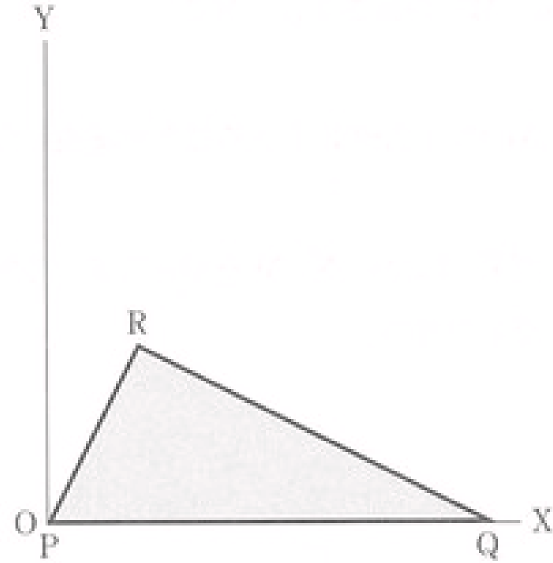
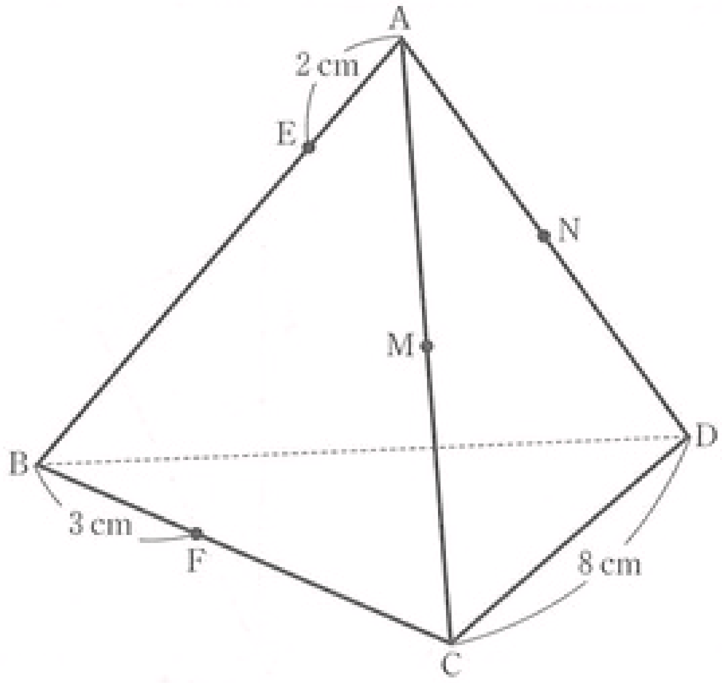


図５



①　$\boxed{\text{ア}}$ に入る値を答えなさい。
②　$\boxed{\text{イ}}$ に入る，△PQR の辺はどれか，答えなさい。
③　下線部分について，リエさんの考え方を使って，図４で ∠ROX の大きさが ∠RPQ の大きさと等しくなることを証明しなさい。
④　$\boxed{\text{ウ}}$ に入る値を求めなさい。

〔5〕 下の図のような1辺の長さが8 cmの正四面体ABCDがあり，辺AC，ADの中点をそれぞれM，Nとする。また，辺AB上にAE＝2 cmとなるような点Eをとり，辺BC上にBF＝3 cmとなるような点Fをとる。このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 線分MNの長さを答えなさい。

(2) $\triangle$AEM ∽ $\triangle$BFEであることを証明しなさい。

(3) 5点F，C，D，N，Mを結んでできる四角すいの体積は，三角すいEAMNの体積の何倍か，求めなさい。

数学正答表，配点

〔1〕

32点

①	-7	②	$5a-2b$	③	a^3b^2
④	$3\sqrt{7}$	⑤	$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{2}$	⑥	$y=3x^2$
⑦	$\angle x=$ 31 度				

（それぞれ4点）

⑧	① 0.25	②	600 m以上800 m未満	

（⑧は①、②それぞれ2点）

〔2〕

17点

①（6点）

〔正答例〕

連続する2つの自然数は，nを自然数とすると，n，$n+1$とおける。2つの自然数の積は，和より55大きいから

$n(n+1)=n+n+1+55$

$(n-8)(n+7)=0$

nは自然数だから$n=8$

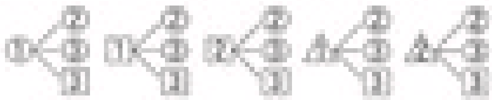
求める2つの自然数は8，9

答 8 ，9

②（6点）

〔正答例〕

袋Aに入っている赤玉を①，白玉を[1]，[2]，青玉を△1，△2，袋Bに入っている赤玉を②，③，白玉を[3]とおく。玉の取り出し方は15通りあり，玉の色が異なるのは11通りある。

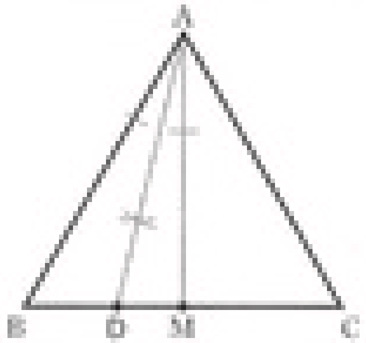


よって，求める確率は$\dfrac{11}{15}$

答 $\dfrac{11}{15}$

③（5点）

〔正答例〕



〔3〕

18点

①	30			
②	① $b=$ 105	②	エ	

（①は4点）（②はそれぞれ4点）

③（6点）

〔正答例〕

グラフから，Pからは毎分$\dfrac{25}{2}$Lの水が出ていることがわかる。求める時間をx分とすると

$105=\dfrac{25}{2}\times x$だから，$x=\dfrac{42}{5}=8+\dfrac{24}{60}$

よって，求める時間は8分24秒後

答 8 分 24 秒後

※ 100点

受検番号	

[4]

※ 18点

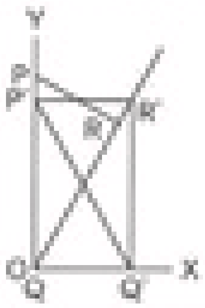
(1) $2\sqrt{5}-4$ cm (4点)

(2)

① 90　② PQ （それぞれ2点）

③ 〔正答例〕
3点P, O, Qを通る円をかくと、$\angle POQ = 90^\circ$だから、辺PQはこの円の直径になる。3点P, Q, Rを通る円もPQが直径になるので、4点P, O, Q, Rは同じ円周上にあることがわかる。したがって、円周角の定理から、$\angle ROX = \angle RPQ$ （5点）

④ 〔正答例〕
線分ORの長さが最も長くなるのは、



$\angle RQO = 90^\circ$になるときである。このときの頂点P, Q, RをそれぞれP', Q', R'とおく。辺PQと半直線OYが重なっているときのRを考えると、$RR' = 2\sqrt{5}-4$である。また、辺PQと半直線OXが重なっているときのRをR''とおくと、
$R'R'' = 2\sqrt{5}-2$
よって、求める道のりは、
$2\sqrt{5}-4+2\sqrt{5}-2=4\sqrt{5}-6$

答 $4\sqrt{5}-6$ cm （5点）

[5]

※ 15点

(1) 4 cm （5点）

(2) 〔正答例〕
△AEMと△BFEにおいて、
△ABCは正三角形だから、
$\angle MAE = \angle EBF = 60^\circ$…①
AE = 2cmで、点MはACの中点だから、
AM = 4cm　また、BF = 3cm、
BE = AB − AE = 6cm
よって、
AE : BF = AM : BE = 2 : 3…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、
△AEM ∽ △BFE （5点）

(3) 〔正答例〕
中点連結定理よりMN∥CDだから、
△AMN ∽ △ACDであり、相似比は1 : 2で、面積比は1 : 4となる。
よって、△AMNと四角形CDNMの面積比は1 : 3である。
また、CF = 5cmだから、
$AE : CF = 2 : 5 = 1 : \frac{5}{2}$
したがって、四角すいFCDNMの体積は、三角すいEAMNの体積の
$3 \times \frac{5}{2} = \frac{15}{2}$倍である。

答 $\frac{15}{2}$ 倍 （5点）

新潟県立高校　解答

1 （1）-7　（2）$5a-2b$　（3）a^2b^3　（4）$3\sqrt{7}$

（5）$\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{2}$　（6）$y=3x^2$　（7）$\angle x=31$ 度

（8）① 0.25　② 600 m以上 800 m未満

2 （1）8，9　（2）11/15　（3）上図

3 （1）30　（2）① $b=105$　② エ

（3）$x=42/5=8+24/60$　8 分 24 秒後

4 （1）$2\sqrt{5}-4$ cm　（2）① 90　② PQ　（3）略　（4）$4\sqrt{5}-6$ cm

5 （1）4 cm　（2）略　（3）15/2 倍