中学校活用問題　解答

$\boxed{1}$ （１）①，④

（２）（４a＋５）－（２a＋３）

＝ ４a＋５－２a－３

＝ ４a－２a＋５－３

＝ ２a＋２

（３）〔注意すべきこと〕

・（　　）の前が－であれば，（　　）の中の各項の符号を逆にして（　　）をはずす。

・同類項でなければ，まとめることはできない。

（５x＋２y）－（３x－６y）

＝５x＋２y－３x＋６y

＝５x－３x＋２y＋６y

＝２x＋８y

$\boxed{2}$ （１）底面の円の半径が３cmより，底面の円周は６πcmだから，側面のおうぎ形の弧の長さも６πcmである。母線の長さが６cmだから，半径６cmで弧の長さが６πcmのおうぎ形の中心角をx°とすると，

$$6\pi = 2\pi \times 6 \times \frac{x}{360}$$

これを解いて，x＝１８０°より，中心角の大きさは，１８０°

表面積は，$\pi \times 3^2 + \pi \times 6^2 \times \dfrac{1}{2} = 9\pi + 18\pi$

$= 27\pi$（cm^2）

（２）母線の長さを$x$cmとすると，

$$2\pi \times x \times \frac{240}{360} = 6\pi$$ より，

$$x = 3 \times \frac{3}{2} = 4.5 \text{（cm）}$$

（３）円錐が作れるということは，おうぎ形の中心角が３６０°より小さいときである。中心角が３６０°になるときは，母線の長さが底面の半径の長さ３cmと等しいときだから，母線が３cmより長ければ，円錐を作ることができる。

$\boxed{3}$ （１）

$$\begin{cases} x + y = 65 \\ x + 2y = 110 \end{cases}$$

（x，y）＝（２０，４５）より

ガム　３０円，あめ　２０円，キャラメル　１５円，チョコレート　４５円

（２）　下表の①～④の４通りの場合がある。

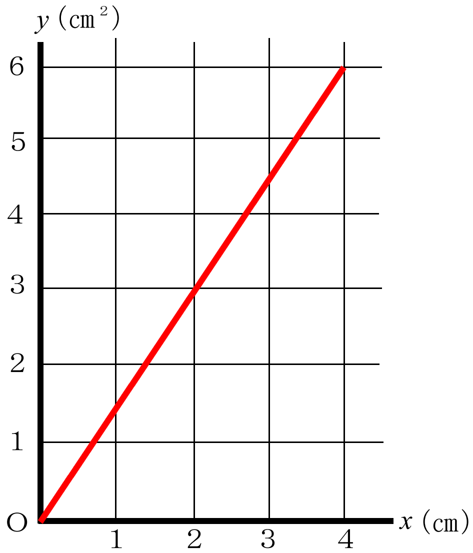
	①	②	③	④
ポテトチップス	2	2	2	2
ガム	4	2	2	2
あめ	4	4	7	4
キャラメル	2	3	2	6
チョコレート	2	3	2	2
合計（円）	５００	５００	５００	５００

※例）①の場合…ポテトチップス２袋，ガム４個，あめ４個，キャラメル２個，
チョコレート２個で，合計５００円

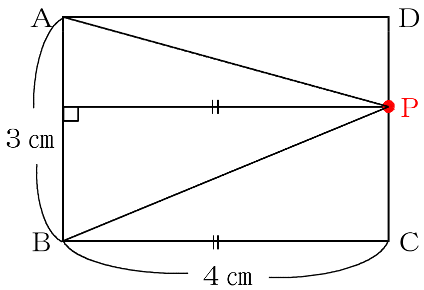
4　（１）３（cm^2）

（２）$y = \frac{3}{2}x$

（$0 \leqq x \leqq 4$）



（３）下図のように，点Ｐが辺ＣＤ上にあるとき，△ＡＢＰの面積は一定である。



理由）
点Ｐが辺ＣＤ上にあるときの△ＡＢＰは，底辺がＡＢで，高さは辺ＢＣの長さと同じで一定だから，面積は３×４÷２＝６　cm^2 となるから。

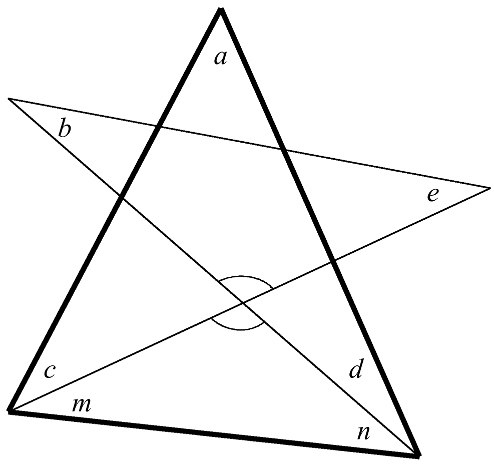
（４）底辺が３cmより，高さが３cmであれば面積は４．５cm^{2}になる。高さが３cmの場合は，ＢＣ上で３cm動いた場合と，ＤＡ上でＢから８cm動いた場合である。

別解）ＢＣ上にある場合… $y=\dfrac{3}{2}x$　にy＝４．５を代入して，x＝３

ＤＡ上にある場合… $y=\dfrac{3}{2}$（１１－x）に y＝４．５を代入して，

x＝８　より，ＢＣ上で３cm動いた場合と，ＤＡ上でＢから８cm動いた場合である。

5　（１）



図のように，m，n の２つの角を考える。対頂角は等しいので，向かい合った２つの三角形において，

∠b＋∠e＝∠m＋∠n　だから，

５つの角の和

＝∠a＋∠b＋∠c＋∠d＋∠e

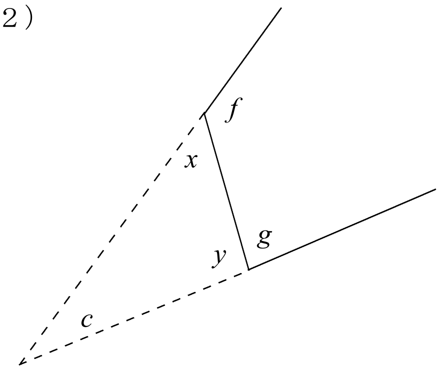
＝∠a＋∠c＋∠d＋∠m＋∠n

この５つの角の和は三角形の内角の和に等しいので，

∠a＋∠c＋∠d＋∠m＋∠n＝１８０°

よって，星形の５つの角の和は１８０°である。

（２）



図のように，x，y の２つの角を考える。三角形の内角と外角の性質により，

∠g＝∠c＋∠x　・・・①

∠f＝∠c＋∠y　・・・②

①＋②より，

∠g＋∠f＝２∠c＋∠x＋∠y

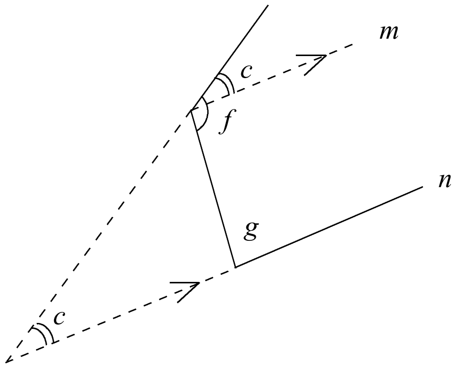
だから，

∠g＋∠f－∠c＝∠c＋∠x＋∠y

＝１８０°

よって，１つの角の先端を切ってできるgとfの角の和は，cの角より１８０°大きくなるので，（１）で求めた角の和より，１８０°大きくなる。

別解）



図のように，直線 m を直線 n に平行になるように引くと，同位角が等しくなり，c と等しい角ができる。平行線の間にできる同側内角の和は１８０°だから，

$\angle g + \angle f - \angle c = 180°$

よって，（１）で求めた角の和より，

１８０°大きくなる。

6　（１）図やグラフから，たろうくんはケーキ屋さんまでの道のり１２００ｍを２０分間で歩いているので，

１２００÷２０＝６０（ｍ／分）

（２）お土産のケーキを買っていた。（「お土産を買っていた」も可。）

（３）$\boxed{ア}$・・・２．４

【理由】グラフから残りの道のりを２０分間で歩いているので，分速６０ｍだから，

６０×２０＝１２００（ｍ）

ケーキ屋さんまでの道のり１２００（ｍ）を加えて，

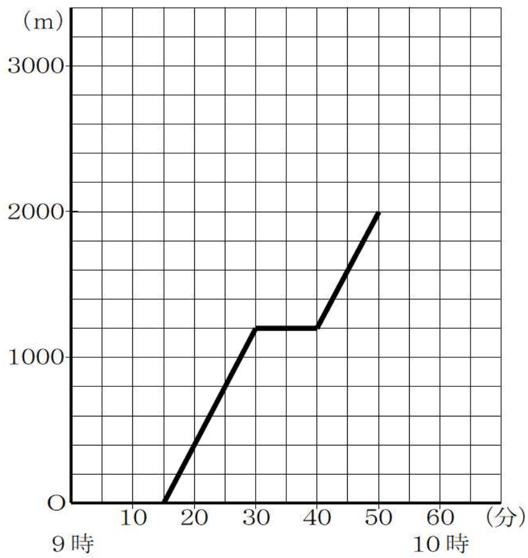
１２００＋１２００＝２４００（ｍ）

だから，$\boxed{ア}$ に当てはまる数は，２．４である。

（４）９時１５分に出発し，途中１０分間の買い物をして，９時５０分に到着したので，歩いた時間は２５分間である。また，移動した道のりはパン屋までの１２００（ｍ）と，パン屋からおばあちゃんの家までの最短経路を通った場合の８００（ｍ）の合計２０００（ｍ）である。

だから，たろう君の分速は，

２０００÷２５＝８０（ｍ／分）



7　（１）さとし君は映画館まで３kmの道のりを，１０時に家を出て，１０分間コンビニで買い物をして，１１時に到着したため，５０分間で歩いたことになる。
だから分速は，
３０００÷５０＝６０（m／分）

（２）自転車の速さが１５０（m／分）だから，x と y の関係式は，
y ＝１５０ x ＋ b
と表せる。x ＝１０のとき，y ＝０だから，
０＝１５０×１０＋ b 　より　b ＝－１５００
よって，x と y の関係式は，
y ＝１５０ x －１５００・・・①
（１）より，さとし君の x と y の関係式は，　y ＝６０ x ・・・②
①，②を連立方程式として解くと，

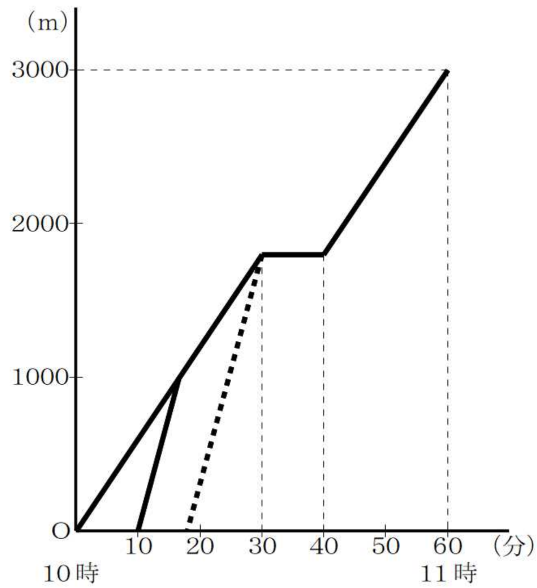
$$(x, y) = \left(\frac{50}{3},\ 1000\right)$$

だから，まさお君は $\frac{50}{3}$ 分に，家から１kmの地点で追いついたことになる。

よって，まさお君の x と y の関係式は，
y ＝１５０ x －１５００　（$10 \leqq x \leqq \frac{50}{3}$）

（３）
（例）まさお君のグラフと平行で，点（３０，１８００）を通る直線と，x 軸との交点を求めると，まさお君が家を出る時刻を求めることができる。

（例）コンビニまでの道のり１８００mを速さ１５０（m／分）で行くときにかかる時間をもとめ，１０時３０分から引くと，まさお君が家を出る時刻を求めることができる。



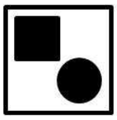
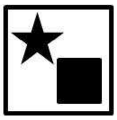
8　（１）サイコロを１個投げたときの目の出方・・・６通り

★の目が出る場合の数・・・３通り

だから，★の目が出る確率　$=\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$

（２）

①

ア 　イ 　ウ 　エ 

②　６×６＝３６より　３６通り

③　★の目が２つ出る場合の数　９通り　より

$\dfrac{9}{36}=\dfrac{1}{4}$

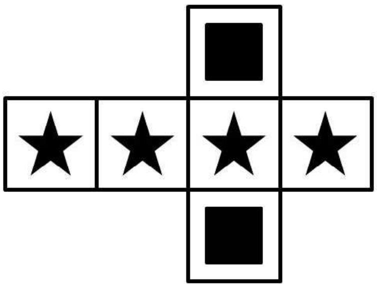
④【判断】さち子さんの意見は，（　正しくない（間違っている）　）。

【理由】

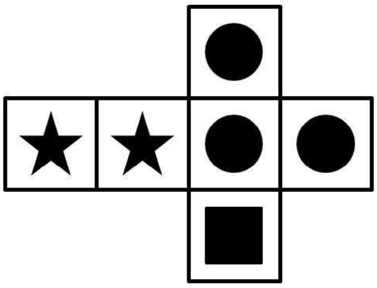
> 表より，★の目が１つ，●の目が１つ出る場合の数が一番多く１２通りあり，★の目が１つ，●の目が１つ出る確率が $\dfrac{1}{3}$ で一番大きくなる。だから，さち子さんが言った，★の目が２つ出る確率が一番大きくなるということは，正しくない。

（３）（例）★，■，●　の位置は問わない。

Ａの場合



Ｂの場合



Ａの場合・・・★が４つあるとすると，★★の場合は１６通りある。★■が１６通りになるためには，４×２×２＝１６だから，■は２つあればよい。
なお，★が５つあるとすると，■１つでは同じにならない。

Ｂの場合・・・★が２つあるとすると，★★の場合は４通りある。★■が４通りになるためには，２×１×２＝４だから，■は１つあればよい。
なお，★が３つあるとすると，■１つでは同じにならない。

9　（１）　ア・・・

１個おまけの場合は，

支払うお金　　$x\times 5=5x$　（円）

これを６個分の値段とすると，　$5x\div 6=\dfrac{5}{6}x=\dfrac{25}{30}x$　（円）

２割引の場合は，

支払うお金　　$5x\times 0.8=4x$　（円）

これを５個分の値段とすると，　$4x\div 5=\dfrac{4}{5}x=\dfrac{24}{30}x$　（円）

イ・・・　１箱に５個入ったＢｏｘセットを買うと２割引き

（２）ウ・・・　８

エ・・・　１個おまけの場合は，

支払うお金　　$x\times 8=8x$　（円）

これを９個分の値段とすると，　$8x\div 9=\dfrac{8}{9}x=\dfrac{64}{72}x$　（円）

２割引の場合は，

支払うお金　　$4x+3x=7x$　（円）

これを８個分の値段とすると，　$7x\div 8=\dfrac{7}{8}x=\dfrac{63}{72}x$　（円）

オ・・・　１箱に５個入ったＢｏｘセットを買うと２割引き

10　（１）　８０９４９（ｔ）＝８０９４９０００（ｋｇ）

８０９４９０００÷３６６２９５＝２２０．９９４　だから，

約　２２１（ｋｇ）

（２）埋め立て地は，毎年１万ｔのゴミが運びこまれると，後１４年で一杯になるから，

埋め立て地に埋め立て可能なゴミの量は，１４万（ｔ）である。

だから，毎年x万(ｔ)のゴミが運びこまれると，y年後には一杯になるとすると，

$x\times y=14$　より，　$y=\dfrac{14}{x}$

（３）Ａ市で市民全員が１年間で減らせるゴミの量は，

１０×３６６２９５×３６５＝１３３６，９７６，７５０（g）

＝約１３３７（ｔ）

現在，Ａ市の埋め立て地の埋め立て可能な年数は，

１４００００÷８０００＝１７．５（年）

減量して１年間に埋め立てるゴミの量は，

８０００－１３３７＝６６６３（ｔ）

減量して埋め立て可能な年数は，

１４００００÷６６６３＝２１．０（年）

よって，伸ばすことができる年数は，

２１．０－１７．５＝３．５（年）

$\boxed{11}$　（１）ａ…弧　　ｂ…円周　　ｃ…８　　ｄ…円周　　ｅ…面積

（２）図２・・・①　$2\pi \times 4 = 8\pi$

②　$\dfrac{8\pi}{2\pi \times 9} = \dfrac{4}{9}$

③　$\pi \times 9^2 \times \dfrac{4}{9} = 36\pi$

おうぎ形の面積…36π（cm^2）

図３・・・①　$2\pi \times 5 = 10\pi$

②　$\dfrac{10\pi}{2\pi \times 7} = \dfrac{5}{7}$

③　$\pi \times 7^2 \times \dfrac{5}{7} = 35\pi$

おうぎ形の面積…35π（cm^2）

（３）$\boxed{\text{予想}}$・・・①…底面の円の半径の長さ

②…おうぎ形の半径の長さ（母線の長さ）

説明）　底面の円の半径をａ（cm），おうぎ形の半径をｂ（cm）とすると，

底面の円の円周の長さは，

$2\pi \times a = 2\pi a$

だから，おうぎ形の弧の長さも，$2\pi a$（cm）である。

半径ｂ（cm）の円周の長さに対する，おうぎ形の弧の長さとの割合は，

$$\frac{2\pi a}{2\pi \times b} = \frac{a}{b}$$

よって，おうぎ形の面積は，

$$\pi \times b^2 \times \frac{a}{b} = \pi ab \quad (\text{cm}^2)$$

だから，円錐の側面積は，（　　①　　）と，

（　　②　　）との積に，π をかけた値に等しく

なり，$\boxed{\text{予想}}$ が正しいことが分かる。

12　（１）

証明）　四角形ＡＰＣＤは，ＡＤ//ＢＣ，

ＡＰ//ＤＣだから，

$\boxed{\text{２組の向かい合う辺が平行}}$

なので，$\boxed{\text{平行四辺形}}$ である。

よって，ＡＰ＝ $\boxed{\text{ＤＣ}}$ ・・・①

また，$\boxed{\text{同位角}}$ が等しいので，

∠ＡＰＢ＝ $\boxed{\angle\text{Ｃ}}$ ・・・②

∠Ｂ＝∠Ｃであるから，②より，

∠ＡＰＢ＝ $\boxed{\angle\text{Ｂ}}$ だから，

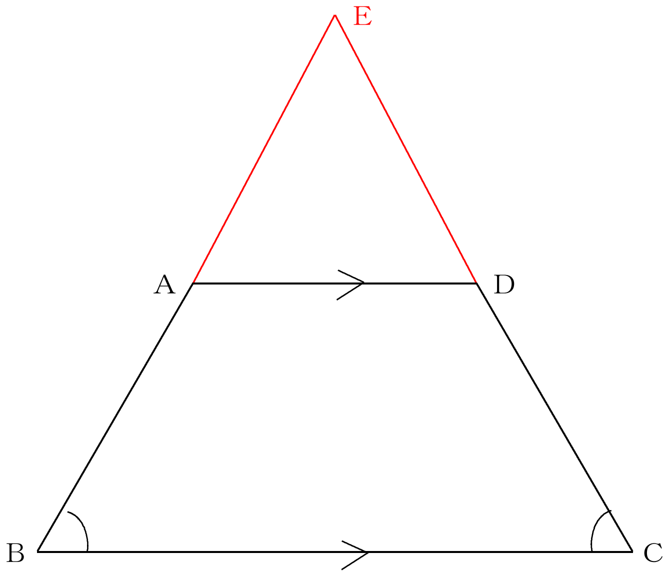
△ＡＢＰは $\boxed{\text{二等辺三角形}}$ である。

よって，ＡＢ＝ $\boxed{\text{ＡＰ}}$ ・・・③

だから，①，③より，

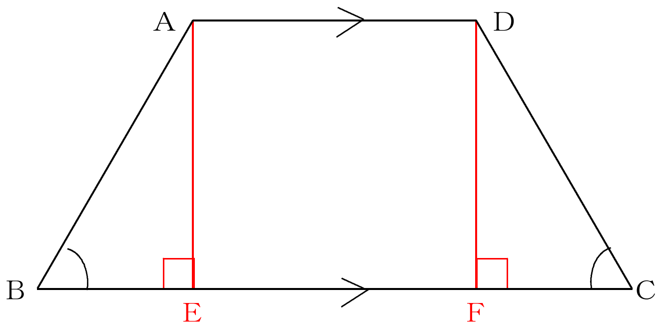
ＡＢ＝ $\boxed{\text{ＤＣ}}$ である。

（２）解答例１）



証明）　図のように，辺ＡＢと辺ＤＣを延長して交わった点をＥとして，
△ＥＢＣを作る。
△ＥＢＣは∠Ｂ＝∠Ｃの二等辺三角形より，
　ＥＢ＝ＥＣ・・・①
ＡＤ//ＢＣより，同位角が等しいので，
　∠Ｂ＝∠ＥＡＤ・・・②
　∠Ｃ＝∠ＥＤＡ・・・③
②，③と∠Ｂ＝∠Ｃより，
　∠ＥＡＤ＝∠ＥＤＡ
だから，△ＥＡＤは二等辺三角形になる。
よって，
　ＥＡ＝ＥＤ・・・④
①，④より，
　ＥＢ－ＥＡ＝ＥＣ－ＥＤ
　　　ＡＢ＝ＤＣ

解答例２）



証明）　図のように，頂点Ａ，Ｄからそれぞれ底辺ＢＣに垂線を引き，
交点をそれぞれ，Ｅ，Ｆとする。
△ＡＢＥと△ＤＣＦで，
仮定より，
∠Ｂ＝∠Ｃ　・・・①
頂点Ａ，Ｄからそれぞれ底辺ＢＣに垂線を引いたので，
∠ＡＥＢ＝∠ＤＦＣ＝９０°　・・・②
①，②より，２つの三角形の２組の内角が等しいので残りの内角も
等しくなり，
∠ＢＡＥ＝∠ＣＤＦ・・・③
ＡＤ//ＢＣより平行線間の距離は等しいので，
ＡＥ＝ＤＦ・・・④
よって，②，③，④より，１辺とその両端の角が等しいので，
△ＡＢＥ≡△ＤＣＦ
ゆえに，
ＡＢ＝ＤＣ

13　（１）　おうぎ形の面積は

$$S = \boxed{\pi r^2} \times \frac{x}{360} \quad \cdots ①$$

おうぎ形の弧の長さは，

$$\ell = \boxed{2\pi r} \times \frac{x}{360} \quad \cdots ②$$

②より，

$$\frac{x}{360} = \frac{\ell}{\boxed{2\pi r}} \quad \cdots ③$$

③を①に代入して，

$$S = \boxed{\pi r^2} \times \frac{\ell}{\boxed{2\pi r}} = \frac{1}{2}\ell r$$

（２）①　$r = 6$，　$\ell = 4\pi$ より，

$$S = \frac{1}{2} \times 4\pi \times 6 = 12\pi \ (\text{cm}^2)$$

②　$r = 10$，　$\ell = 15\pi$ より，

$$S = \frac{1}{2} \times 15\pi \times 10 = 75\pi \ (\text{cm}^2)$$

（３）記号・・・（イ）

選んだ理由の説明

$S = \frac{1}{2}\ell r$　に，$S = 50$ を代入すると，

$$50 = \frac{1}{2}\ell r$$

よって，　$\ell r = 100$　である。
ℓ と r の積が一定だから，これは反比例の関係にある。

14 （１）説明　線分ＢＢ’と線分ＸＹとの交点をＰとすると，

点ＢとＢ’は，線分ＸＹについて線対称だから，

∠ＢＯＰ＝ $\boxed{\text{∠Ｂ’ＯＰ}}$ ・・・①

また，$\boxed{\text{対頂角}}$ は等しいので，

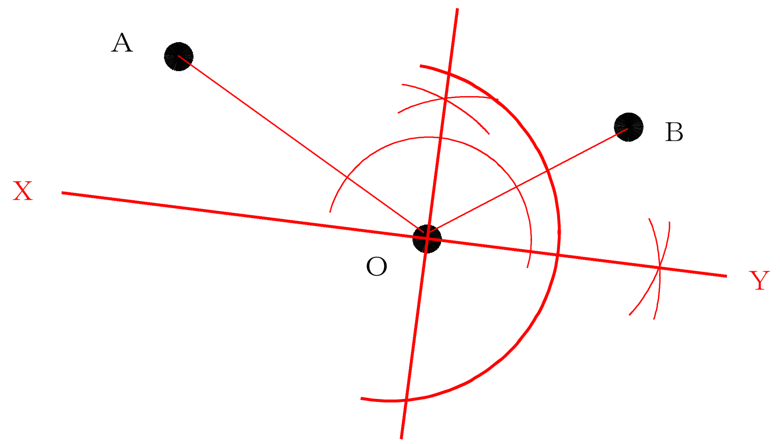
∠ＡＯＸ＝ $\boxed{\text{∠Ｂ’ＯＰ}}$ ・・・②

よって①，②より，

∠ＡＯＸ＝ $\boxed{\text{∠ＢＯＰ}}$

これは，入射角と反射角が等しくなる関係と同じである。よって，点ＡとＢ’を結んだ線分と，線分ＸＹとの交点Ｏが光を当てる位置である。

（２）



解説）∠ＡＯＢの二等分線と，その二等分線に対して点Ｏを通る垂線を作図すると，その垂線が，鏡の面ＸＹである。

15 （１）

距離（m）	度数（人）	階級値	度数×階級値
以上　　未満			
１６ ～ １８	１	１７	１７
１８ ～ ２０	8	１９	１５２
２０ ～ ２２	３	２１	６３
２２ ～ ２４	2	２３	４６
２４ ～ ２６	６	２５	１５０
計	２０		４２８

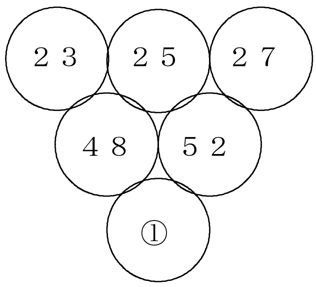
よって，平均値は　４２８÷２０＝２１．４
小数第１位を四捨五入すると，　２１（m）

（２）　中央値・・・２０（m）
範囲・・・２５－１６＝９（m）
最頻値・・・１９（m）
平均値・・・２１（m）
だから，間違っているのは，（ウ）と（エ）である。

（３）
特徴・・・私の記録は，中央値と 同じ であるが，平均値の ２１ m
よりは， 低い（小さい） 。
だから，全体の順位としては真ん中の位置にいるが，記録としては，
全体の中で， 少し低い記録である（平均より少し低い記録である） 。

16

（１）



４８＋５２＝１００より，①＝４×２５

（２）（１）の，①＝４×２５より，２５は１段目の真ん中の数である。よって，３段目の数はいつも１段目の真ん中の数の４倍の数になる。

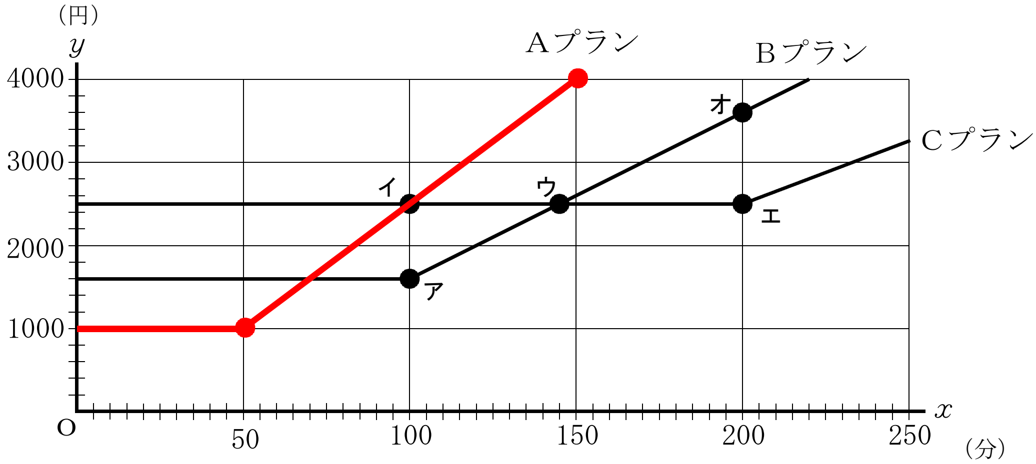
説明　４n＋（４n＋４）＝４n＋４n＋４
＝８n＋４
＝４（２n＋１）

２n＋１は，１段目の真ん中の数である。したがって，３段目の数はいつも１段目の数の４倍の数になる。

（３）（ａ） ①・・・８ｎ＋４　　②・・・４ｎ＋８　　③・・・８ｎ＋１２
（ｂ）ア・・・４ｎ＋４　　イ・・・真ん中　　ウ・・・左から数えて２つ目と３つ目の奇数

17

（１）



（２）**3**

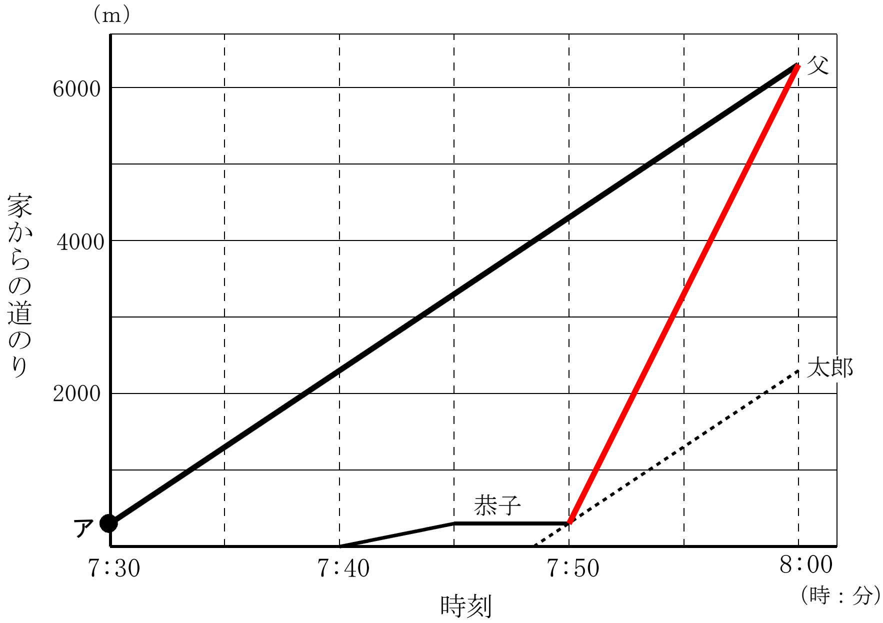
（３）Ｂプランは基本料金が１６００円だから，２８００－１６００＝１２００円が通話による料金である。
通話料金が１分毎に２０円だから，１２００÷２０＝６０分間の通話時間がある。
これに無料通話の２０００円分の通話時間が２０００÷２０＝１００分間加わり，６０＋１００＝１６０分間となる。

（４）Ｃプラン
〔理由〕
通話時間を１６０分とすると，Ａプランでは４０００円以上，Ｂプランでは２８００円，Ｃプランでは２００分までは基本料金分の２５００円である。だから，一番安いＣプランに変更すればよい。

18

（１）（ａ） ３００ｍ

（ｂ）



（ｃ）　２０００÷１０＝２００（ｍ／分）

（２）　②

（３）

①　先にお父さんが家を出発したので，２人の距離は一定の割合で増加していたが，途中で太郎君もお父さんと同じ速さで家を出発したので，その後は２人の距離は変わらなくなったため，グラフの傾きが変わった。

②　恭子さんがいる３００ｍ離れたバス停に向かって，太郎君が２００（ｍ／分）の速さの自転車で走ると，３００÷２００＝１．５分かかる。

点イは，太郎君が家を出発した時だから，７時５０分の１．５分前は，７時４８分３０秒である。

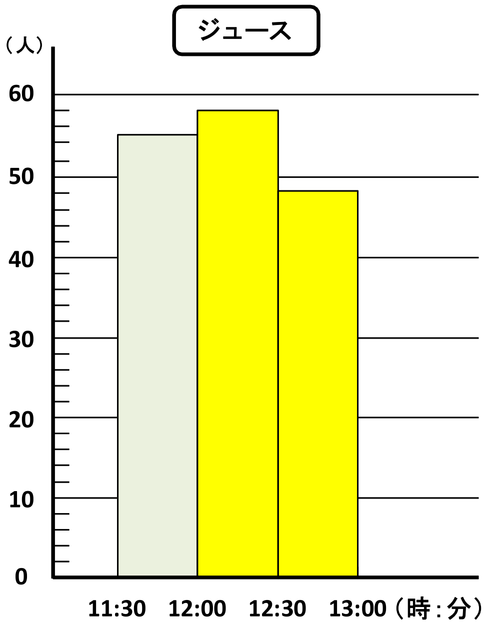
19

（１）２５÷１３６＝０．１８３・・・　より　０．１８

（２）度数１６１より　（１６１＋１）÷２＝８１番目の人が入る階級は，

１２：１０以上１２：２０ 未満の階級である。

（３）



（４）　③

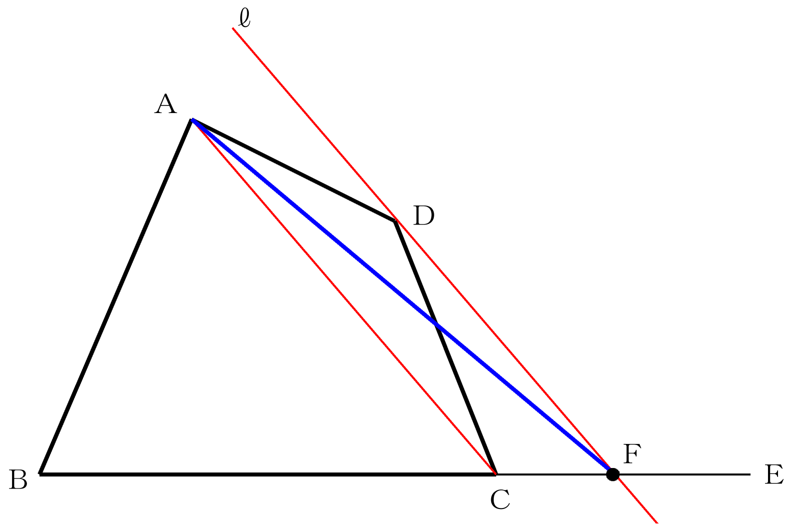
〔理由〕　パンは１１：３０～と１２：００～は，ほぼ同じ人数で，１２：３０～は半分以下に減っているので，５人・５人・２人で担当する。ジュースは３つの時間帯とも同程度の人数であるから，均等に４人ずつで担当するとよい。だから，人数の割り振りは③が最も適当である。

$\boxed{20}$

（１）【作図の手順】　①対角線ＡＣをひく。

②点Ｄを通り，対角線ＡＣに平行な直線ℓをひき，線分ＣＥとの交点をＦとする。

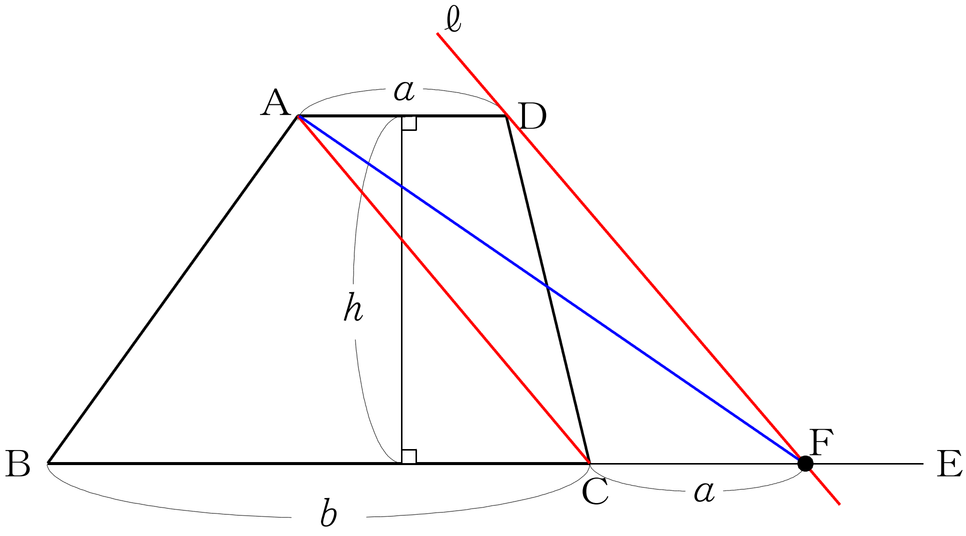
③点ＡとＦを結んで，△ＡＢＦをつくる。



（２）

【説明】対角線ＡＣをひくと，四角形ＡＢＣＤ＝△ＡＢＣ＋△ＡＣＤ…①
直線ℓ//線分ＡＣで，線分ＡＣが共通だから，△ＡＣＤ＝△ＡＣＦ…②
①，②より，△ＡＢＣ＋△ＡＣＤ＝△ＡＢＣ＋△ＡＣＦ＝△ＡＢＦ…③
よって，①，③より，△ＡＢＦ＝四角形ＡＢＣＤ　である。

（３）



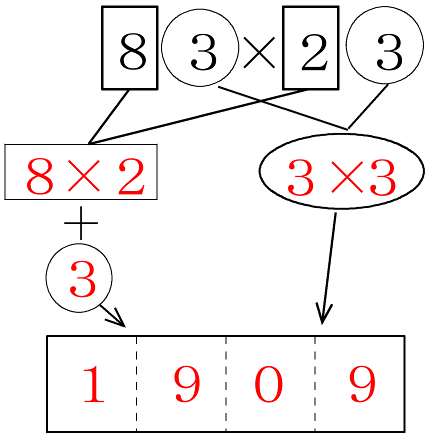
【説明】点Ｄを通り，対角線ＡＣと平行な直線ℓと線分ＢＣを延長した線分ＣＥとの交点をＦとすると，ＡＤ//ＣＦ，ＡＣ//ＤＦより，四角形ＡＣＦＤは平行四辺形である。よって，ＡＤ＝ＣＦ＝a　となる。

（２）より，　台形ＡＢＣＤ＝△ＡＢＦだから，
△ＡＢＦ＝底辺×高さ÷２＝（a＋b）×h÷２＝（上底＋下底）×高さ÷２
と見ることができる。

よって，台形の面積の公式は，（上底＋下底）×高さ÷２　となる。

21

（１）



（２）　ア…$a+c$

イ…10

ウ…$100b$

エ…$ac+b$

（３）（考え方）

　２つの自然数の十の位の数は同じ数なのでａとし，一の位の数をｂ，ｃとすると，それぞれ$10a+b$，$10a+c$と表される。

２つの自然数の積より，

$$(10a+b)(10a+c)$$
$$=100a^2+10ac+10ab+bc$$
$$=100a^2+10(b+c)a+bc \quad \cdots①$$

一の位の数の和が10になることから

$$b+c=10\cdots②$$

よって，①の式に②を代入して，

$$100a^2+10\times10\times a+bc$$
$$=100a^2+100a+bc$$
$$=100a(a+1)+bc \quad \cdots③$$

③より

$a(a+1)$は，十の位の数とその数に１を足した数との積を表している。その値を100倍し，千の位と百の位の数にする。

また，bcは，一の位どうしの積で，十の位と一の位の数にする。

（説明）（例）

　54×56より，十の位の数の５と十の位の数の５に１を足した数の６をかけて，千の位と百の位の数にする。$5\times(5+1)=30$

そして，一の位の数の４と６の積を，十の位と一の位の数にする。$4\times6=24$

よって，3024になる。

22

（１）ア…// イ…$\dfrac{1}{2}$ ウ…// エ…$\dfrac{1}{2}$ オ…// カ…＝（オ…＝ カ…//も可）

キ…１組の向かいあう辺が，等しくて平行である

ク…対角線は，それぞれの中点で交わる

（２）四角形の名前…長方形

（説明） 四角形ＡＢＣＤがひし形であるために，対角線である線分ＡＣ，ＢＤは垂直に交わる。

また，四角形ＥＧＦＨにおいて，（１）より平行四辺形であり，AC⊥BDから辺ＥＨとＥＧ，辺ＥＧとＧＦも垂直に交わる。よって，四角形ＥＧＦＨの４つの角がすべて等しいので，長方形になる。

（３）

（説明） 点Ａ，Ｃを結び，線分ＥＦとの交点をＭとする。

点Ｅ，Ｆは辺ＡＢ，ＤＣの中点で，ＡD//ＢＣより，ＥＦ//ＢＣである。

△ＡＢＣにおいて，

点Ｅが辺ＡＢの中点で，ＥＦ//ＢＣより

ＥＭ＝$\dfrac{1}{2}$ＢＣ＝$\dfrac{1}{2}$×10＝５ …①

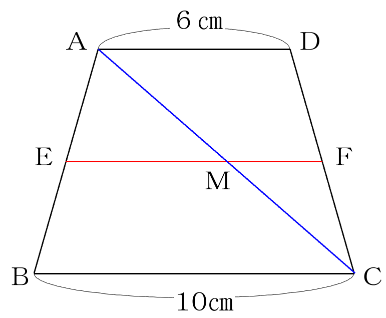
同様にして，△ＡＣＤにおいて，

ＭＦ＝$\dfrac{1}{2}$ＡＤ＝$\dfrac{1}{2}$×６＝３ …②

よって，①，②より

ＥＦ＝ＥＭ＋ＭＦ＝５＋３＝８

ＥＦ＝８（cm）



（４）四角形の名前…平行四辺形

（証明） 点Ｂ，Ｄを結ぶ。

△ＡＢＤにおいて，点Ｅ，Ｈは辺ＡＢ，ＡＤの中点より，ＥＨ//ＢＤ，ＥＨ＝$\dfrac{1}{2}$ＢＤ …①

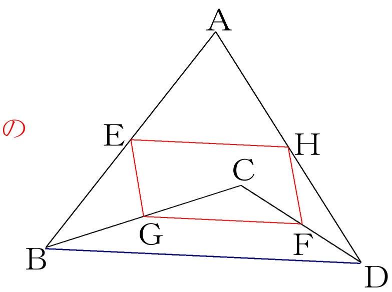
同様にして，

△ＣＢＤにおいて，点Ｇ，Ｆは辺ＣＢ，ＣＡの中点より，ＧＦ//ＢＤ，ＧＦ＝$\dfrac{1}{2}$ＢＤ …②

よって，①，②より

ＥＨ//ＧＦ，ＥＨ＝ＧＦ

だから，四角形ＥＧＦＨは，１組の向かいあう辺が，等しくて平行なので，平行四辺形になる。



$\boxed{23}$

（１）① $x^2=4-x^2$ ，$2x^2=4$　（考え方が正しければ可）

【説明】正方形の１辺の長さをxmとすると

花壇全体の面積は，$2\times 2=4$　で４m^2 …$\boxed{1}$

内側に植える部分の面積は，x^2 m^2　…$\boxed{2}$

斜線の部分の面積は，$\boxed{1}$・$\boxed{2}$より

$4-x^2$ （m^2）　…$\boxed{3}$

よって，内側に植える正方形の面積とその周りに植える斜線部分の面積とが等しくなるためには，$\boxed{2}$と$\boxed{3}$が同じになる。

$x^2=4-x^2$

（別解）内部に植える部分の面積の２倍が花壇全体の面積と考えると

$2x^2=4$

② ①の方程式を解く。

$x^2=4-x^2$

$2x^2=4$

$x^2=2$

$x=\pm\sqrt{2}$

$x>0$より　$x=\sqrt{2}$

だから，正方形の１辺の長さは，$\sqrt{2}$ mになる。

（２）あ…２，い…３，う…k^2，え…$\sqrt{2}$，お…$\sqrt{3}$，

か…$\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，き…$\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

【説明】ア，イ，ウの面積が，等しい面積になるために，まず，アの部分の面積を１として考えると，イとウも１という面積になる。そのため，アである円Ｏが１，アとイの合計である円Ｏ’の面積は２，ア，イ，ウの合計である円Ｏ”の面積は，３として考える。

相似な図形の面積の比は，相似比の２乗に等しくなることから，

円Ｏと円Ｏ’の面積の比が１：２から相似比は，$a:b=1:\sqrt{2}$　…①

円Ｏ’と円Ｏ”の面積の比が１：３から相似比は，$a:c=1:\sqrt{3}$　…②

円Ｏ”の半径cが１ｍと②より　$a:c=1:\sqrt{3}=a:1$　$a=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$…③

③を①に代入して，$\dfrac{\sqrt{3}}{3}:b=1:\sqrt{2}$　$b=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

よって，$a=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ m，$b=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ m，$c=1$ mとなる。

24

（1）

図3　円錐	図4　半球
【求め方】 体積 $= \dfrac{1}{3}$ ×底面積×高さ $\dfrac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6$ $= \dfrac{1}{3} \times 9\pi \times 6$	【求め方】 体積 $= \dfrac{1}{2}$ ×球の体積 $\dfrac{1}{2} \times \left(\dfrac{4}{3} \times \pi \times 3^3\right)$ $= \dfrac{1}{2} \times 36\pi$
体積　18π　cm^3	体積　18π　cm^3

（２）ア…等しい（同じ），イ…３，ウ…３

【説明】（１）より円柱，円錐，半球の体積は，それぞれ次のようになる。

円柱の体積は$54\pi\,\mathrm{cm}^3$，円錐の体積は$18\pi\,\mathrm{cm}^3$，半球の体積は$18\pi\,\mathrm{cm}^3$である。

よって，円錐の体積と半球の体積は，$18\pi\,\mathrm{cm}^3$となり，等しい。

また，円柱の体積は，$54\pi\,\mathrm{cm}^3$ であり，円錐，半球の体積の３倍になっている。

（３）ア…36π，イ…18π，ウ…２

【説明】

円柱の側面積は，（底面の周の長さ）×（高さ）より，

$2\pi \times 3 \times 6 = 36\pi$　　　　36π （cm^2）・・・①

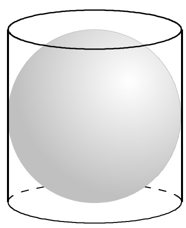
半球の球面の面積は，球の表面積の半分より，

$\dfrac{1}{2} \times 4 \times \pi \times 3^2 = 18\pi$　　　　18π （cm^2）・・・②

①・②より

円柱の側面積は，半球の球面の面積の２倍になっている。

このことから，右の図のように，底面の直径と高さが等しい円柱の容器にぴったり入る球において，円柱の側面積と半球の球面の面積の２倍である球の表面積が等しくなることがわかる。



（４）カ…　母線の長さを$x$cmとすると

$x^2 = 3^2 + 6^2$

$x^2 = 45$

$x > 0$より　　$x = 3\sqrt{5}$

キ…$3\sqrt{5}$，ク…$\dfrac{1}{2}a\ell$，ケ…6π，コ…$\dfrac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times 6\pi$，サ…$9\sqrt{5}\pi$

【説明】母線の長さを$x$cmとすると，三平方の定理から

$$x^2 = 3^2 + 6^2 = 45$$

xは長さなので，$x>0$より $x = 3\sqrt{5}$ になる。

よって，母線の長さは，$3\sqrt{5}$ cmである。

円錐の側面積は，展開図にしておうぎ形から求める方法があるが，
この問題は，側面積であるおうぎ形の半径が（キ）から$3\sqrt{5}$ cmとなり，
中心角の大きさを$x°$として，方程式を下のように立てても，xの値が整数で求めることができない。

$$2\pi\times 3 = 2\pi\times 3\sqrt{5}\times\frac{x}{360}$$

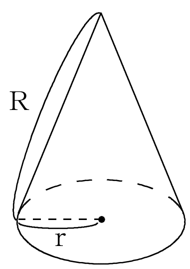
このようなときには，おうぎ形の面積をＳ，母線の長さをa，弧の長さをℓとしたとき，$S=\dfrac{1}{2}a\ell$という関係式があったことを確認する。

この式の関係から，$S=\dfrac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times 6\pi$

となり，$S = 9\sqrt{5}\pi$

また，このほかに，右の図のように，母線の長さＲと底面の半径ｒの長さから側面積を求める式が下の式のように，表すことができることを確認する。

$S = rR\pi$



$\boxed{25}$

（１）運動部の種類の数の最頻値…１０.５（種類）

文化部の種類の数の最頻値…１３.５（種類）

【説明】資料の値の中で，もっとも頻繁に現れる値を，最頻値，または，モードといい，度数分布表やヒストグラムでは，度数のもっとも多い階級値を最頻値とする。

よって，**図１**のヒストグラムから運動部の種類の数で度数のもっとも多い階級は，９種類以上１２種類未満であり，階級値は１０.５種類となり，この値が最頻値になる。

また，**図２**のヒストグラムから文化部の種類の数で度数のもっとも多い階級は，１２種類以上１５種類未満であり，階級値は１３.５種類となり，この値が最頻値になる。

（２）運動部の種類の数の中央値…９（種類以上）１２（種類未満）

文化部の種類の数の中央値…１２（種類以上）１５（種類未満）

【説明】資料の値を大きい順に並べたとき，その中央の値を中央値，または，メジアンという。資料の個数が奇数の場合は，まん中の値が中央値である。資料の個数が偶数の場合は，中央に並ぶ２つの値の平均をとって中央値とする。この問題では，度数が２５校なので，大きい順に並べたときの１３校目の値がある階級をヒストグラムから読み取る。よって，**図１**のヒストグラムから運動部の種類の数の中央値は，９種類以上１２種類未満である。また，**図２**のヒストグラムから文化部の種類の数の中央値は，１２種類以上１５種類未満になる。

（３）運動部の相対度数…０.２

文化部の相対度数…０.１２

【説明】**図１**より運動部の種類の１６種類がある１２種類以上１５種類未満の階級の度数は，資料の個数が２５校中の５校である。

$$相対度数=\frac{各階級の度数}{度数の全体}$$ より，

$$\frac{5}{25}=0.2$$

図２より文化部の種類の１１種類がある１２種類以上１５種類未満の階級の度数は，資料の個数が２５校中の３校である。

$$相対度数=\frac{各階級の度数}{度数の全体}$$ より，

$$\frac{3}{25}=0.12$$

（４）運動部の相対度数…１２.１　(種類)
　　文化部の相対度数…１３.４　(種類)

【説明】ヒストグラムから平均値を求める場合は，各階級値の値に度数をかけて，その和を資料全体の度数で割ることによって，求めることができる。
　ヒストグラムを下のように，度数分布表にまとめてみた。

階級（種類）	図１　運動部の種類の数		図２　文化部の種類の数	
	度数（校）	階級値×度数	度数（校）	階級値×度数
３以上～　６未満	1	４.５	1	４.５
６　～　９	4	３０.０	5	３７.５
９　～１２	8	８４.０	3	３１.５
１２　～１５	6	８１.０	7	９４.５
１５　～１８	5	８２.５	4	６６.０
１８　～２１	1	１９.５	4	７８.０
２１　～２４	0	０.０	1	２２.５
計	２５	３０１.５	２５	３３４.５

　上の度数分布表より，運動部の種類の数の階級値×度数の和は，３０１.５になっている。３０１.５を資料全体の度数の２５で割り，平均値を求める。

３０１.５÷２５＝１２.０６

　よって，小数第２位を四捨五入して，１２.１（種類）
　また，運動部の種類の数の階級値×度数の和は，３３４.５になっている。３３４.５を資料全体の度数の２５で割り，平均値を求める。

３３４.５÷２５＝１３.３８

　よって，小数第２位を四捨五入して，１３.４（種類）

（５）例１　16種類は，運動部の中央値がある階級より大きい数であるから。
　　例２　16種類は，25校中，多い方から数えて，６校までの中に入っているから。
　　例３　16種類は，運動部の平均値が１２.１種類より大きい数であるから。

【説明】例１（２）の結果から運動部の中央値は，９種類以上１２種類未満の階級にあるので，１６種類はその階級より大きな値であることから判断することができる。
　例２ヒストグラムの多い方から数えてみると，６校までの中に入っていると考えられ，２５校中では上位と判断することができる。
　例３（４）の結果から運動部の平均値が１２.１種類より１６種類は，平均値より大きいことがわかるから，多い方だということがわかる。

$\boxed{26}$

（１） ２００a＋１５０b＋２４０ (円)

【説明】商品Ａの金額…２００×a（円）

商品Ｂの金額…１５０×b（円）

商品Ｃの金額…１２０×２（円）

よって，合計金額は，商品Ａ，Ｂ，Ｃの金額の合計より

２００a＋１５０b＋２４０（円）

（２） ３通り

【説明】（商品Ａと商品Ｂ），（商品Ａと商品Ｃ），（商品Ｂと商品Ｃ）の３通り

（３）①ア…１６０，イ…$a+b$，ウ…１６０a＋１５０b

②

商品Ａ	（ ８ ）個
商品（ Ｃ ）	（ ６ ）個

【説明】①ア　商品Ａの定価は２００円で，２０％引きの割引券を使用すると

$$２００×（１－０.２）$$
$$＝２００×０.８$$
$$＝１６０$$
１６０円

イ　$\boxed{1}$ は，商品Ａと商品Ｂを選んだ買い方であるからa個とb個を使って個数に関する方程式をつくる。

合計の個数が１４個であるから，

a＋ｂ＝１４　の式をつくることができる。

ウ　金額に関する方程式は，商品Ａは２０％引きの割引券を使っているから，１個あたり１６０円，商品Ｂは１５０円より，

１６０×a＋１５０×b＝２０００

１６０a＋１５０b＝２０００　の式になる。

②　$\boxed{1}$ の連立方程式は①より，

$$\begin{cases} a+b=14 \\ 160a+150b=2000 \end{cases}$$

これを解いて（a，b）＝（－１０，２４）

これは，問題にあっていない。このことから，商品Ａと商品Ｂの組み合わせでは買うことができない。

$\boxed{2}$ の連立方程式は，商品Ａをa個，商品Ｃをc個として，連立方程式をつくると，

$$\begin{cases} a+c=14 \\ 160a+120c=2000 \end{cases}$$

これを解いて（a，c）＝（８，６）

これは，問題にあっている。

よって，商品Ａを８個，商品Ｃを６個になる。

（４）　商品Ａ…６（個），商品Ｂ…９（個），商品Ｃ…３（個），
　合計金額…２５７０（円）
【説明】商品Ａをx個買うとする。
商品Ａと商品Ｂの個数の比が２：３であるから，
x：商品Ｂの個数＝２：３
よって，商品Ｂの個数をxで表すと $\frac{3}{2}x$個になる。
また，商品Ａと商品Ｃの個数の比は２：１であるから，
x：商品Ｃの個数＝２：１
よって，商品Ｃの個数をxで表すと $\frac{1}{2}x$個になる。
商品Ａ，商品Ｂ，商品Ｃの合計が１８個であるから，

$x+\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}x=18$　となる。

この方程式を解いて，$x=6$
だから，商品Ａは６個，商品Ｂは９個，商品Ｃは３個となる。
また，合計金額は，２０％引きの割引券を使うので
１６０×６＋１５０×９＋１２０×３＝２５７０　　２５７０（円）

（５）１３（個以上）
【説明】２０％引きの割引券では１個あたり４０円の割引きになる。この４０円と５００円引きの商品券とを比較すると，５００÷４０＝１２.５　となる。つまり，１２個までは１２×４０＝４８０となり，５００円の割引きを超えない。よって，１３個目からは１３×４０＝５２０となり，５００円の割引きより金額が大きくなり，２０％引きの割引券を使った方が安くなる。
また，表を使って，実際に金額を計算することもできる。

個数	２０％割引きのときの合計金額(円)	５００円割引きのときの合計金額（円）
1	１６０	２００
2	３２０	４００
3	４８０	６００
4	６４０	８００
5	８００	１０００
6	９６０	１２００
7	１１２０	１４００
8	１２８０	１６００
9	１４４０	１８００－５００＝１３００
１０	１６００	２０００－５００＝１５００
１１	１７６０	２２００－５００＝１７００
１２	１９２０	２４００－５００＝１９００
１３	**２０８０**	**２６００－５００＝２１００**

27

（１）①　96（cm）

【説明】a＝80より，台から落としたボールは120cmの80％の高さまで跳ね上がるので，

$120\times\dfrac{80}{100}=96$　　となる。

②　4（回）

【説明】a＝80より，台から落としたボールは120cmの80％の高さまで跳ね上がるので，

落とした台の高さをｈcmとすると，

１回目　$h\times\dfrac{80}{100}=\dfrac{4}{5}h\ (=0.8h)$　　$\left[\dfrac{80}{100}=\dfrac{4}{5}=0.8\right]$

２回目　0.8h×0.8＝0.64h

３回目　0.64h×0.8＝0.512h

４回目　0.512h×0.8＝0.4096h　　（半分以下⇒０.５倍以下）

（２）①　$y=0.7x$　（$y=\dfrac{7}{10}x$）

②　**ア**…２，**イ**…３，**ウ**…４，**エ**…ｎ，**オ**…比例

【説明】yがxの関数で，その間の関係が，$y=ax$（aは定数）で表されるとき，

yはxに**比例**するという。また，定数aを**比例定数**という。

比例の関係 $y=ax$では，xの値を２倍，３倍，４倍，……すると，

yの値も２倍，３倍，４倍，……となっていく。

（啓林館教科書１年 P.102，103参照）

ボールを落とす台の高さx（cm）	10	20	30	40	50	60	……
ボールが跳ね上がる高さy（cm）	7	14	21	28	35	42	……

（３）①　$a=\dfrac{6000}{x}$

【説明】表から　$x\times a=6000$

この式をaについて解くと，$a=\dfrac{6000}{x}$

ボールを落とす台の高さx（cm）	60	80	100	120
ボールが跳ね上がる割合a（％）	100	75	60	50
	＝6000	＝6000	＝6000	＝6000

② **ア**…$\frac{1}{2}$，**イ**…$\frac{1}{3}$，**ウ**…$\frac{1}{4}$，**エ**…$\frac{1}{n}$，**オ**…反比例

【説明】y が x の関数で，その間の関係が，$y=\frac{a}{x}$ （a は定数）で表されるとき，y は x に**反比例**するという。また，定数 a を**比例定数**という。

反比例の関係 $y=\frac{a}{x}$ では，x の値を２倍，３倍，４倍，……すると，y の値も $\frac{1}{2}$ 倍，$\frac{1}{3}$ 倍，$\frac{1}{4}$ 倍，……となっていく。

（啓林館教科書１年 P.113参照）

4倍

2倍　3倍

ボールを落とす台の高さ x（cm）	60	75	80	100	120	240
ボールが跳ね上がる割合 a（%）	100	80	75	60	50	25

$\frac{1}{2}$倍　$\frac{1}{3}$倍

$\frac{1}{4}$倍

③ （例）あを選択して

説明 ボールを落とす台の高さ x とボールが跳ね上がる割合 a の関係を表す式 $a=\frac{6000}{x}$ に $a=40$を代入して，ボールを落とす台の高さ x の値を求めればよい。

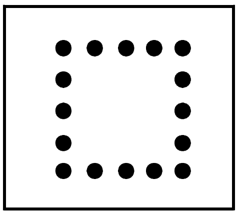
（例）いを選択して

説明 ボールを落とす台の高さ x とボールが跳ね上がる割合 a の変化の様子から，x の値を２倍にすると，a の値は $\frac{1}{2}$ 倍になるので，x の値を $\frac{1}{2}$ 倍にすると，a の値は２倍になることを利用して，a の値が40のときのボールを落とす台の高さ x の値を求めればよい。

※選択した「式」または「変化の様子」の「用い方」が記述されていれば可

28 （参考：H28 中２春ステップアップテスト$\boxed{5}$ ）

（１）　16（個）



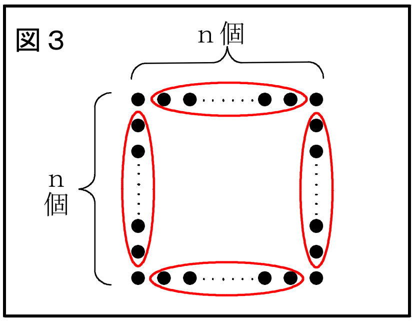
【説明】問題の意味を理解し，図をかいて碁石の数を数えたり，（２）（３）のように，辺ごとに碁石を囲み計算で求めたりする。ことが考えられる。また，５×５－３×３で求めることも考えられる。

※授業等で用いる際は，できるだけたくさんの考え方をださせたい。

（２）　エ

【説明】式　４（n－１）＝４×（n－１）から，（n－１）の４倍であることを読み取り，１辺あたりにn個並んでいて，１個を除いて囲んでいるもの。

（３）例



説 明

例

正方形の辺ごとに頂点の碁石を除いて囲んでいるので，１つのまとまりの個数は（n－2）個である。

同じまとまりが4つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は 4(n－2) 個になる。このとき，各頂点の碁石を除いて数えているので，碁石全部の個数は 4(n－2) 個より４個多い。

したがって，碁石全部の個数を求める式は，4(n－2)＋4 になる。

【説明】（２）や（３）の図２と説明から，同様に式４（n－２）＋４から，１辺あたり４角を除く（n－２）個を囲む。（上の解答例の**説明**の通り）

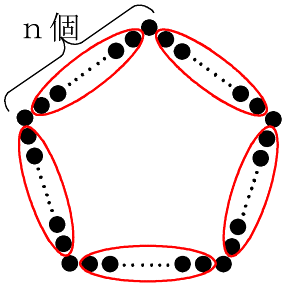
29

（１）ア…n，イ…５n，ウ…５

【説明】参考： 28 ，H28 中２春ステップアップテスト 5

（２）例１

図３



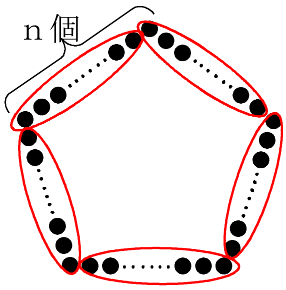
式	５（n － ２）＋５

説 明

例１
正五角形の辺ごとに頂点の碁石を除いて囲んでいるので，１つのまとまりの個数は（n － ２）個です。
同じまとまりが５つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は5(n－2)個になります。このとき，各頂点の碁石を除いて数えているので，碁石全部の個数は5(n－2)個より５個多くなります。
したがって，碁石全部の個数を求める式は，5(n－2)＋５になります。

例２

図３



式	５（n － １）

説 明

例２
正五角形の辺ごとに頂点の碁石を除いて囲んでいるので，１つのまとまりの個数は（n － １）個です。
同じまとまりが５つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は5(n－1)個になります。
したがって，碁石全部の個数を求める式は，5(n－2)＋５になります。

※図，式，説明が一致していること。

30　（参考：H29 全国学力・学習状況調査$\boxed{4}$）

（１）　ア

【説明】**証明を振り返り，新たな性質を見いだすことができるようにする。**

（仮定）：正三角形→正三角形の定義：３つの辺がすべて等しい三角形を，正三角形という。

△ACD では，AC＝CD＝DA

△CBE では，CB＝BE＝EC

→正三角形の性質：正三角形の３つの角はすべて等しい

△ACD では，∠DAC＝∠ACD＝∠CAD＝60°

△CBE では，∠ECB＝∠CBE＝∠BEC＝60°

【根拠】：三角形の合同：合同な図形の性質

・合同な図形の対応する線分の長さは，それぞれ等しい。

・合同な図形の対応する角の大きさは，それぞれ等しい。

※【すみかさんの証明】では，△ＡＣＤ≡△ＣＢＥを示すために，「ＡＣ＝ＤＣ，ＣＥ＝ＣＢ，∠ＡＣＥ＝∠ＤＣＢ」を用いている。三角形の合同条件は，三角形の対応する辺や角の６つの相当関係のうち，３つの関係で合同を示すものである。よって合同を示す際に用いた条件以外の３つの相当関係を見いだすことができる。したがって，ここで示した結論「AE＝DB」の他に２つの性質「∠ＣＡＥ＝∠ＣＤＢ，∠ＡＥＣ＝∠ＤＢＣ」を△ＡＣＤ≡△ＣＢＥから見いだすことができる。

（結論）：AE＝DB

（２）

【証明】

△ACE と△DCB において，

正方形の辺はすべて等しいから，正方形ACDFと△CBGEより，

AC＝DC　　……①

CE＝CB　　……②

また，正方形形の角はすべて直角で等しいから，

∠ACE＝∠DCB＝90°　　……③

①，②，③より，２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

△ACE≡△DCB

合同な図形の対応する辺は等しいから，

AE＝DB

【説明】**問題の条件を変えて，発展的に考えることができるようにする。**

※証明を読み，条件や性質を捉える場面を設定することが考えられる。

形を変える（正方形→平行四辺形），図形を動かす（ずらす，回転）等

$\boxed{31}$　（参考：全国学力・学習状況調査H19　B$\boxed{5}$・H25　B$\boxed{3}$）

（１）　40.0 ℃　（40 ℃）

【趣旨】与えられた表から情報を適切に選択し，処理することができる。

表から熱し始め（０分後）の水温が15.0℃，10分後の水温が55.0℃であることを読み取り，その差を求める。　55.0 － 15.0 ＝ 40.0

（２）　$\boxed{例１}$ 点がほぼ一直線上に並んでいる。

$\boxed{例２}$ 区間ごとに結んだ線分の傾きがほぼ同じである。

$\boxed{例３}$ 区間ごとの変化の割合が一定である。

【趣旨】与えられたグラフ上の点の並び方を理想化，単純化して捉えることができる。

※確認しておきたい学習内容

関数：ともなって変わる２つの変数 x，y があって，x の値を決めると，それに対応して y の値がただ１つに決まるとき，y は x の関数であるという。

一次関数：y は x の関数で，y が x の一次式で表されるとき，y は x の一次関数であるという。一般に，$y＝ax＋b$ の形で表される。

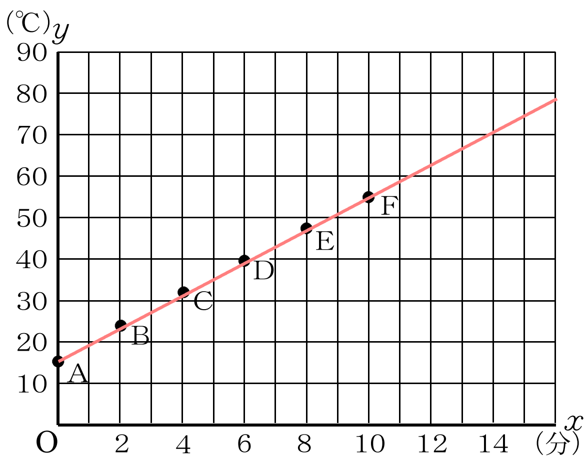
一次関数 $y＝ax＋b$ の変化の割合：x の増加量に対する y の増加量を，変化の割合という。一次関数 $y＝ax＋b$ では，変化の割合は一定で，a に等しい。

$$\text{変化の割合} = \frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}} = a$$

一次関数のグラフ：一次関数 $y＝ax＋b$ のグラフは，傾き a，切片 b の直線である。
一次関数 $y＝ax＋b$ の変化の割合は，
グラフ上では，直線 $y＝ax＋b$ の傾き a になっている。

（啓林館教科書１年p.272，２年p.211より）

解答$\boxed{例１}$：「y は x の一次関数と見る。」ためには，グラフ上の全ての点を見通し，直線を引くことでほぼ一直線上に点が並んでいることを理解する。



解答$\boxed{例2}$：「yはxの一次関数と見る。」ためには，グラフ上の点を順番に結ぶ線分の傾きを考えると，ほぼ同じ傾きであることを理解する。

ABの傾き 4.1, BCの傾き 3.95, CDの傾き 4.05, DEの傾き 3.9, EFの傾き 4.0

解答$\boxed{例3}$：「yはxの一次関数と見る。」ためには，グラフ上のどの２点の間を取って考えても変化の割合がほぼ同じで一定であると考えることができることを理解する。

ABの変化の割合$=\dfrac{23.2-15.0}{2-0}=4.1$　　ACの変化の割合$=\dfrac{31.1-15.0}{4-0}=4.025$

BDの変化の割合$=\dfrac{39.2-23.2}{6-2}=4.0$　　BFの変化の割合$=\dfrac{55.0-23.2}{10-2}=3.975$

（３）$\boxed{例1}$　yをxの一次関数の式で表し，その式に$y=75$を代入し，xの値を求める。

$\boxed{例2}$　表の数値を用いて変化の割合を調べ，その変化の割合で水温が15℃から75℃へ上昇するまでにかかる時間を計算する。

【趣旨】問題解決のために数学を活用する方法を考え，説明できるようにする。

解答$\boxed{例1}$：yをxの式で表すと，$y=4x+15$ となり，$y=75$を代入してxの値を求めると $x=15$ で 15分後となる。

解答$\boxed{例2}$：変化の割合がほぼ同じで一定で４である。したがって，15℃の水温が75℃になるのは，60℃上昇することになるので， $60\div4=15$ で，15分後となる。

〈指導者の方へ〉（平成２５年度全国学力・学習状況調査解説資料P.95～P.101参照）

※ 日常的な事象の問題を数学の世界で考察するために，事象の変化の様子について予測したり，実際のデータの特徴を分析したりする場面を設定し，表やグラフに表すことを通して，これまでに学習した数学を使って解決できるように，事象を理想化・単純化する活動を取り入れることが大切である。

※様々な問題を解決するために，問題解決の方法に焦点を当て，表，式，グラフなどの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが大切である。

32　（参考：全国学力・学習状況調査　小学校　H27　B5）

（１）　12 cm^2

【趣旨】与えられた問題文と図から情報を適切に選択し，処理することができる。

問題文中に「平行四辺形の面積を２等分するために，その平行四辺形に１本の直線を引き，２つの合同な図形に分けました。」とあり，求める色がついた部分の面積は，平行四辺形の半分であることが分かる。

平行四辺形の面積の公式は　（平行四辺形の面積）＝（底辺）×（高さ）で，図より平行四辺形の底辺は６cm，高さは４cmで，６×４＝24　の24cm^2　となり，求める色がついた部分の面積はその半分で，24÷２＝12　の12cm^2　となる。

（２）　例１　アとイの面積は等しく，ウとエの面積も等しい。オは，アとウを合わせた図形で，カは，イとエを合わせた図形である。同じ面積の図形を合わせているので，オとカの面積は等しくなる。

例２　アとイは面積が５×５÷２＝12.5，ウとエの面積が９×４÷２＝18で，
オは，アとウを合わせた図形で，面積は12.5＋18＝30.5，
カは，イとエを合わせた図形で，面積は12.5＋18＝30.5である。
オもカも面積が30.5（cm^2）だから，オとカの面積は等しくなる。

【趣旨】平行四辺形の面積を２等分する考えを基に，分割された２つの図形の面積が等しくなる理由を，言葉や数，記号を用いて記述することができる。

示された図形の分割の仕方は，それぞれ平行四辺形の面積を一本の直線で２等分していることを解釈し，①示された図形の分割の仕方は，２つの平行四辺形の面積をそれぞれ２等分していることを捉える。②示された２つの複合図形は，それぞれ２つの四角形を合わせた図形であることを捉える。③それぞれ同じ面積の図形を合わせていることから，２つの複合図形の面積は等しくなると判断する。

（３）　39 cm^2

【趣旨】条件を変更した場面に面積を２等分する考えを適用して，示された部分の図形の面積を求めることができる。

示された図形は，（１），（２）の平行四辺形を長方形に変更したものである。平行四辺形のときと同様に，それぞれ長方形の面積を一本の直線で２等分しているので，求める図形の面積は，２つの長方形の面積の半分であることを理解する。

６×４÷２＝12，９×６÷２＝27，12＋27＝39

〈指導者の方へ〉

※ 生徒が既習の内容を積極的に活用し，根拠となる事柄を明らかにして考え進むためには，問題の条件や数値などを変更した場面から発展的に課題を解決することが大切である。

指導に当たっては，問題の条件や数値を一部変更した新たな問題をつくる活動が考えられる。

33　（参考：H29 中２春ステップアップテスト$\boxed{5}$）

【趣旨】問題場面における事象を的確に捉え，方程式を使って問題を解決することができる。

（１）360÷12＝30　30°

（２）①　長針・・・起点からから０°の位置
短針・・・起点から120°の位置

②　ア　30　イ　30÷60＝0.5　ウ　0.5
エ　$6x$　オ　$90+0.5x$

③

３時から４時の間で，長針と短針が重なる時刻を３時x分とする。

$$6x = 90+0.5x$$
$$60x = 900+5x$$
$$55x = 900$$
$$x = \frac{900}{55}$$
$$x = 16.3\cdots$$

xの値の小数第１位を四捨五入すると，３時から４時の間で，長針と短針が重なる時刻は，およそ３時 16 分である。

④　８時から９時の間で長針と短針が一直線に並ぶのは，
（起点からの短針の角度）－（起点からの長針の角度）＝180°
であることから方程式をつくる。

８時から９時の間で，長針と短針が一直線に並ぶ時刻を８時x分とする。

$$240+0.5x-6x=180$$
$$x=\frac{120}{11}=10.9\cdots$$

xの値の小数第１位を四捨五入すると，８時から９時の間で，長針と短針が一直線に並ぶ時刻は，<u>およそ８時11分</u>である。

34

（１）【趣旨】考察の対象を明確に捉えることができる。

① 17×3

② ア　7　　イ　7

③ ウ　$a-7$　　エ　$a+7$　　オ　$3a$

（２）①【趣旨】見いだした事柄を数学的に表現することができる。

カレンダーの横に並んだ３つの数の和は，中央の数の３倍に等しくなる。

②【趣旨】事柄が成り立つ理由を，構想を立てて説明することができる。

カレンダーの横に並んだ３つの数のうち，
中央の数をaとすると，左側の数は$a-1$，
右下の数は$a+1$と表される。
この３つの数の和は，

$a-1$	a	$a+1$

$$(a-1)+a+(a+1)$$
$$=a-1+a+a+1$$
$$=3a$$

よって，カレンダーの横に並んだ３つの数の和は，中央の数の３倍に等しい。

③【趣旨】問題場面を適切に捉え，解がはじめの問題の条件に当てはまるかを吟味し，説明することができる。

カレンダーの横に並んだ３つの数のうち中央の数をaとすると，
②より，３つの数の和は$3a$と表されるので，

$$3a=51$$
$$a=17$$

よって，カレンダーの横に並んだ３つの数の和が51になるのは，16，17，18のときであるが，このカレンダーでは，この3つの数は横に並んでいないので，このカレンダーの横に並んだ３つの数の和が51になることはない。

35

（１）【趣旨】２つの図形の関係を移動に着目して捉え，数学的な表現を用いて説明することができる。

①　例１　円Ｂは，円Ａを，点 Ｏ を回転の中心として，時計まわりに270°だけ回転移動したものである。

例２　円Ｂは，円Ａを，点 Ｏ を回転の中心として，反時計まわりに90°だけ回転移動したものである。

②　例１　円Ｃは，円Ａを，点Ｏを回転の中心として，点対称移動したものである。

例２　円Ｃは，円Ａを，点Ｂを回転の中心として，時計まわりに90°（反時計まわりに270°）だけ回転移動したものである。

例３　円Ｃは，円Ａを，点Ｄを回転の中心として，時計まわりに270°（反時計まわりに90°）だけ回転移動したものである。

例４　円Ｃは，円Ａを，直線ＢＤを対称の軸として，対称移動したものである。

例５　円Ｃは，円Ａを，点Ａを点Ｃに移すように，平行移動したものである。

（２）【趣旨】図形を移動して，面積を求めやすい図形に変形して，面積を求めることができる。

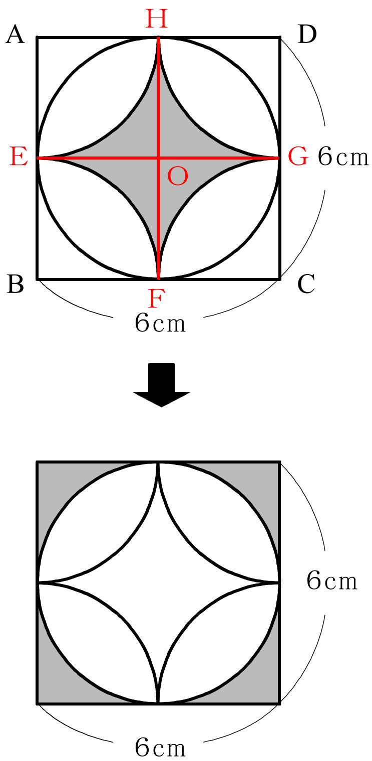
ア　３

イ　$6\times 6-\pi\times 3\times 3$　または，　$6^2-\pi\times 3^2$

ウ　$36-9\pi$

（３）【趣旨】図形を移動して，面積を求めやすい図形に変形して，面積を求める方法を説明することができる。

①



例

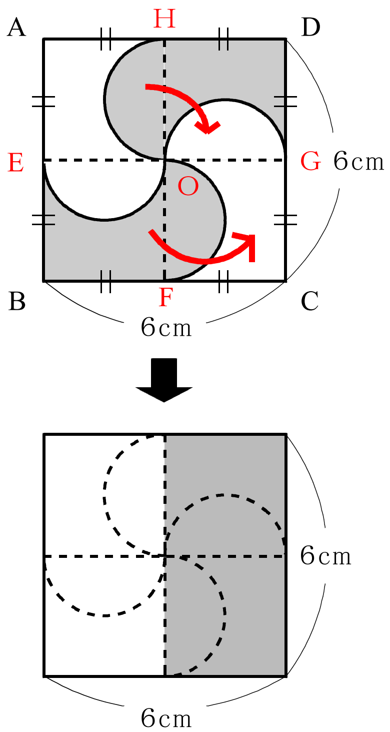
４辺ＡＢ，ＢＣ，ＣＤ，ＤＡの中点を，それぞれＥ，Ｆ，Ｇ，Ｈとする。また，線分ＥＧとＦＨの交点をＯとする。

四角形ＡＥＯＨを，直線ＥＨを対称の軸として，対称移動する。同様に，四角形ＢＦＯＥ，四角形ＣＧＯＦ，四角形ＤＨＯＧを，それぞれ直線ＥＦ，ＦＧ，ＧＨを対称の軸として，対称移動する。

色のついた部分の面積は，１辺の長さが６cmの正方形の面積から，半径３cmの円の面積をひいた面積である。

したがって，色のついた部分の面積は，
$6^2-\pi\times 3^2=36-9\pi$ となり，
$(36-9\pi)$ cm^2 である。

②



例

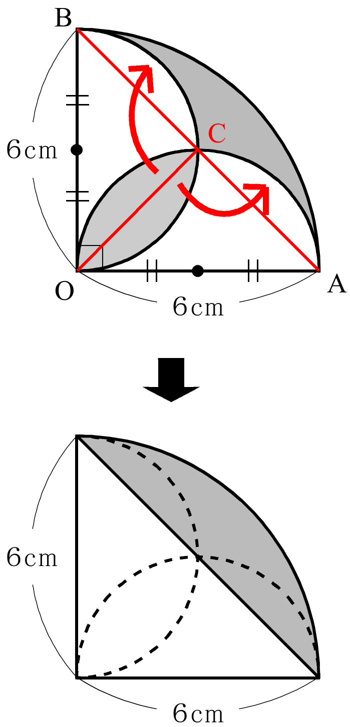
４辺ＡＢ，ＢＣ，ＣＤ，ＤＡの中点を，それぞれＥ，Ｆ，Ｇ，Ｈとする。また，線分ＥＧとＦＨの交点をＯとする。

線分ＨＯを直径とする半円を，点Ｏを回転の中心として，時計まわりに90°だけ回転移動する。また，四角形ＢＦＯＥから線分ＥＯを直径とする半円を除いた部分を，点Ｏを回転の中心として，反時計まわりに90°だけ回転移動する。

色のついた部分の面積は，縦６cm，横３cmの長方形の面積である。

したがって，色のついた部分の面積は，
６×３＝18　となり，18cm^2　である。

③



例

$\overset{\frown}{\mathrm{AO}}$と$\overset{\frown}{\mathrm{BO}}$の交点のうち，点Ｏ以外の点をＣとする。

$\overset{\frown}{\mathrm{CO}}$で囲まれた部分を線分ＣＯで等分し，点Ｃを回転の中心として，それぞれ，時計まわり，反時計まわりに90°だけ回転移動する。

色のついた部分の面積は，半径６cm，中心角90°のおうぎ形ＯＡＢの面積から，直角二等辺三角形ＯＡＢの面積をひいた面積である。

したがって，色のついた部分の面積は，

$$\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} - 6 \times 6 \times \frac{1}{2}$$

$= 9\pi - 18$

となり，$(9\pi - 18)$ cm^2　である。

$\boxed{36}$

（１）【趣旨】平均の速さの求め方を理解している。

ア　$\dfrac{12}{6}=2$　　　イ　$\dfrac{12}{12}=1$

ウ　$2+1=3$　　　エ　$12\times 2=24$

オ　$\dfrac{24}{3}$　　　カ　8

（２）【趣旨】x を使って，平均の速さを求める方法を説明することができる。

行きにかかった時間は $\dfrac{x}{6}$ 時間，帰りにかかった時間は $\dfrac{x}{12}$ 時間だから，

往復にかかった時間は $\dfrac{x}{6}+\dfrac{x}{12}=\dfrac{3x}{12}=\dfrac{x}{4}$

また，往復の道のりは２ x ｋｍです。
したがって，平均の速さは，

$$2x\div\frac{x}{4}=\frac{2x\times 4}{1\times x}=8$$

平均の速さ　時速８ｋｍ

（３）【趣旨】数学的な結果を事象に即して解釈することを通して，成り立つ事柄を判断し，その理由を数学的な表現を用いて説明することができる。

イ

例１　平均の速さを表す式に，x が含まれていないので，走る距離が変わっても，平均の速さは変わらない。

例２　平均の速さを求める計算過程で x がなくなるので，走る距離が変わっても，平均の速さは変わらない。

$\boxed{37}$

（１）① 【趣旨】階級の幅の意味を理解している。
5 （回）

② 【趣旨】相対度数の意味と必要性を理解している。
エ

③ 【趣旨】累積相対度数の意味と必要性を理解している。
累積相対度数

（２）① 【趣旨】四分位範囲の意味を理解している。
8 （回）

② 【趣旨】箱ひげ図から分布の特徴を読み取ることができる。
ア，エ
※ イ：範囲は第１週の方が小さい。
ウ：30 回という記録があったかもしれないが，必ずあったとは読み取ることができない。

③ 【趣旨】第２四分位数（中央値）の意味と必要性を理解している。
ウ

（３）【趣旨】データの傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる。（理由の説明）

$\boxed{\text{例}}$ ３組の方が２組より 30 回以上の記録が出た回数が多いので，３組の方が体育祭当日にはよい記録を出せる傾向にあることが読み取れるから。

$\boxed{38}$

（１）① 【趣旨】問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる。

9^2

② 【趣旨】目的に応じて数を文字を用いて表したり，その意味を読み取ったりして，事柄が成り立つ理由を説明することができる。（事柄・事実の説明）

ア　$n(n+1)$

イ　$(n+1)^2$

ウ　$n^2+n(n+1)+n(n+1)+(n+1)^2$

$=n^2+n^2+n+n^2+n+n^2+2n+1$

$=4n^2+4n+1$

③ 【趣旨】ある条件の下で，いつでも成り立つ整数の性質を見いだし，それを数学的に表現することができる。

記号　ア

式　$\{n+(n+1)\}^2$

（２）① 【趣旨】解決された課題から新たな性質を見いだし，問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる。

ア　3

イ　4（ア，イは順不同）

ウ　6

エ　7（ウ，エは順不同）

② 【趣旨】目的に応じて数を文字を用いて表したり，その意味を読み取ったりして，事柄が成り立つ理由を説明することができる。（事柄・事実の説明）

ア　$a(b+1)$

イ　$a+1$

ウ　$b(a+1)$

エ　$(a+1)(b+1)$

オ　$ab+a(b+1)+b(a+1)+(a+1)(b+1)$

$=ab+ab+a+ab+b+ab+a+b+1$

$=4ab+2a+2b+1$

③ 【趣旨】数学的な結果を事象に即して解釈し，問題場面における事象を的確に捉え，素因数分解を使って問題を解決することができる。

192，204，208，221（順不同）

解法例　825を素因数分解すると，$3 \times 5^2 \times 11$

よって，825になる2数の組み合わせは，

3×275

5×165

11×75

15×55

25×33　の5通り。

ただし，かけられる数，かける数とも10以上の自然数より，825になる2数の組み合わせは25×33しかないことが分かる。

したがって，左上のかけられる数をa，かける数をbとすると，四角形で囲んだ4つの数の和は$(2a+1)(2b+1)$で表されるので，

$(2a+1)(2b+1) = 25 \times 33$

$2a+1=25$，$2b+1=33$のとき，

$a=12$，$b=16$となるので，かけられる数は12，13，かける数は16，17となる。

以上のことより，四角形で囲んだ4つの数は，

$12 \times 16 = 192$

$12 \times 17 = 204$

$13 \times 16 = 208$

$13 \times 17 = 221$

$2a+1=33$，$2b+1=25$のとき，

$a=16$，$b=12$となるので，かけられる数は16，17，かける数は12，13となる。

同様にして，四角形で囲んだ4つの数は，192，204，208，221

ゆえに，四角形で囲んだ4つの数は，192，204，208，221となる。