☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　問題①

1　次の各問に答えよ。

〔問１〕 $6-9\times\left(-\frac{1}{3}\right)$

〔問２〕 $8a+b-(a-7b)$ を計算せよ。

〔問３〕 $(6+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})$ を計算せよ。

〔問４〕 一次方程式 $3(x+5)=4x+9$ を解け。

〔問５〕 連立方程式 $\begin{cases} x+y=7 \\ 4x-y=8 \end{cases}$ 解け。

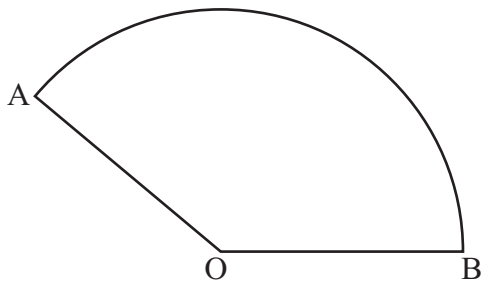
〔問６〕 二次方程式 $x^2+5x+2=0$ を解け。

〔問７〕 関数 $y=x$ について，xの変域が$-5\leqq x\leqq 4$のときの y の変域を，次のア～エのうちから選び，記号で答えよ。

ア　$-25\leqq y\leqq 16$　　イ　$0\leqq y\leqq 16$　　ウ　$0\leqq y\leqq 25$　　エ　$16\leqq y\leqq 25$

〔問８〕 1から6までの目の出る大小1つずつのさいころを同時に1回投げるとき，出る目の数の和が10以下になる確率を求めよ。
ただし，大小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問９〕 右の図は，おうぎ形OABである。
$\overset{\frown}{AB}$上にあり，$3\overset{\frown}{AP}=\overset{\frown}{BP}$ となる点Pを，
定規とコンパスを用いて作図によって求め，
点Pの位置を示す文字Pも書け。
ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。



☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　問題②

2　ある中学校で，Sさんが作った問題をみんなで考えた。次の各問に答えよ。

［Sさんが作った問題］

右の図１のように，上から順に，1段目に2個，2段目に3個，3段目に4個と，1段ごとに1個ずつマスを増やし，左端のマスが縦にそろうように10段目まで並べたものを考える。
全ての段の左端のマスに5，右端のマスに−3を入れる。
2段目以降にある両端のマス以外のそれぞれのマスに，1つ上の段にある真上のマスと，その左隣のマスに入っている2つの数の和を入れる。
例えば，2段目の中央のマスには，1段目の−3と1段目の5の和である2が入る。このとき，10段目にある□で示したマスに入る数を考えてみよう。なお，図１は，全ての段の左端のマスに5，右端のマスに−3を入れ，両端のマス以外のそれぞれのマスについて，2段目，3段目の順に，3段目まで数を入れた場合を表している。

図1

1段目	5	−3					
2段目	5	2	−3				
3段目	5	7	−1	−3			
4段目	5				−3		
⋮	⋮		⋮		⋱		
10段目	5						…	□	−3

〔問１〕［Sさんが作った問題］で，10段目にある□で示したマスに入る数を，次のア～エのうちから選び，記号で答えよ。

ア　−22　　イ　−19　　ウ　37　　エ　42

先生は，［Sさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

右の図２は，上から順に，1段目に2個，2段目に3個，3段目に4個と，1段ごとに1個ずつマスを増やし，左端のマスが縦にそろうように5段目まで並べたものである。図３は，図２において，全ての段の左端のマスに1，右端のマスに4を入れ，2段目以降にある両端のマス以外のそれぞれのマスに，1つ上の段にある真上のマスと，その左隣のマスに入っている2つの数の和を入れたものである。
図３のそれぞれの段において，全てのマスに入っている数の和について考えると，

1段目は，1＋4＝5
2段目は，1＋5＋4＝10＝5×2
3段目は，1＋6＋9＋4＝20＝5×4
4段目は，1＋7＋15＋13＋4＝40＝5×8
5段目は，1＋8＋22＋28＋17＋4＝80＝5×16　となり，

2段目以降のそれぞれの段において，全てのマスに入っている数の和は，1段目の2個のマスに入っている数の和である5の倍数となっている。図２において，全ての段の左端のマスに入れる数をa，右端のマスに入れる数をbとし，2段目以降にある両端のマス以外のそれぞれのマスに，1つ上の段にある真上のマスと，その左隣のマスに入っている2つの数の和を入れるとき，5段目にある6個のマスに入っている数の和は，1段目の2個のマスに入っている数の和の16倍となることを確かめなさい。ただし，a，bは自然数とする。

図2

1段目						
2段目						
3段目						
4段目						
5段目						

図3

1段目	1	4				
2段目	1	5	4			
3段目	1	6	9	4		
4段目	1	7	15	13	4	
5段目	1	8	22	28	17	4

〔問２〕［先生が作った問題］で，5段目にある6個のマスに入っている数をそれぞれa，bを用いた式で表し，5段目にある6個のマスに入っている数の和は，1段目の2個のマスに入っている数の和の16倍となることを証明せよ。

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　問題③

3

右の図１で, 点Oは原点, 直線lは一次関数$y=-3x+9$のグラフを表している。

直線lとy軸との交点をA, 直線lとx軸との交点をBとする。

直線l上にある点をPとする。

次の各問に応えよ。

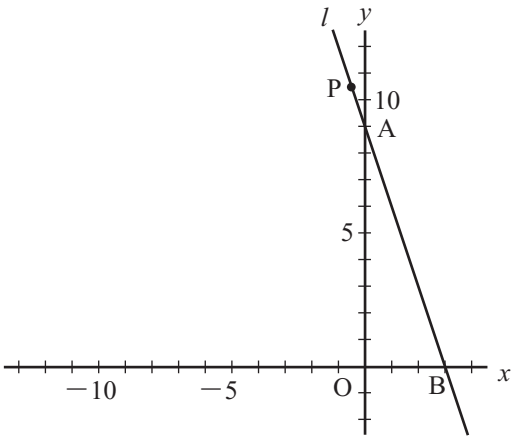


図１

〔問１〕

次の［　　］の中の「あ」「い」に当てはまる数字を

それぞれ答えよ。

点Pのx座標が-1のとき, 点Pのy座標は, ［あ い］である。

〔問２〕

右の図２は, 図１において, 点Pのx座標が3より小さい正の数であるとき, x軸上にあり, x座標が-12である点をCとし, 点Aと点Cを結び, 2点C, Pを通る直線をmとした場合を表している。

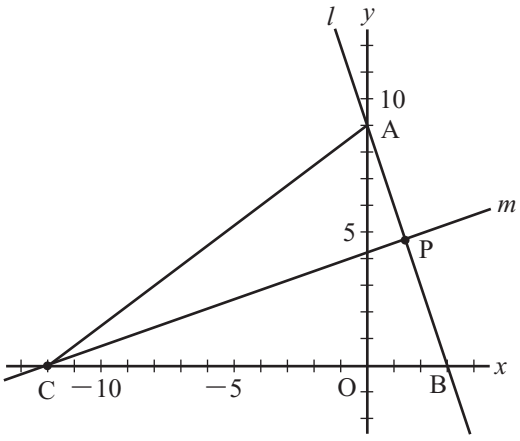


図２

次の①, ②に答えよ。

① 直線mが△ACBの面積を2等分するとき,

直線mの式を求めよ。

② 次の［　　］の中の「う」「え」に当てはまる数字を

それぞれ答えよ。

図２において, y軸を対称の軸として点Bと線対称な点をDとし, 点Dと点Pを結んだ場合を考える。

△CDPの面積が△ACPの面積の$\frac{2}{5}$倍になるとき,

点Pのx座標は$\frac{［う］}{［え］}$である。

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　問題④

4

右の図１で，四角形ABCDは，AB＝6cm，BC＝12cmの長方形である。

辺BCを直径とする半円Oの$\overset{\frown}{BC}$は，2つの頂点B，Cを通る直線に対して頂点Aと同じ側にある。

点Pは，辺AD上にある点で，頂点Aに一致しない。

頂点Bと点Pを結んだ線分と，$\overset{\frown}{BC}$との交点のうち，頂点Bと異なる点をQとする。

次の各問に答えよ。

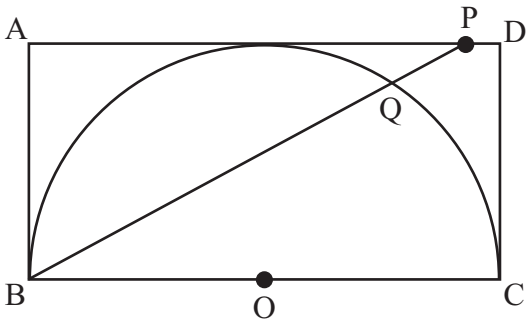


図１

〔問１〕

図１において，∠PBC=a°とするとき，$\overset{\frown}{CQ}$の長さを表す式を，次のア～エのうちから選び，記号で答えよ。ただし，円周率はπとする。

ア　$12\pi a$ cm　　イ　$6\pi a$ cm　　ウ　$\frac{1}{10}\pi a$ cm　　エ　$\frac{1}{15}\pi a$ cm

〔問２〕

右の図２は，図１において，頂点Cと点Qを結んだ場合を表している。

次の①，②に答えよ。

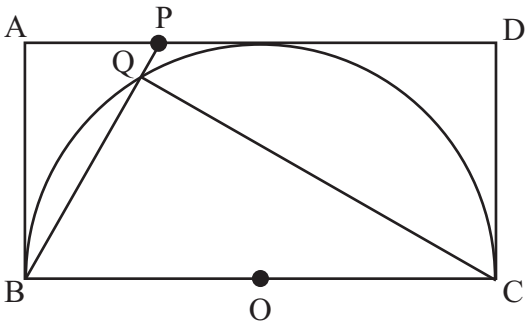


図２

①　△ABP∽△QCB であることを証明せよ。

②　次の□の中の「お」「か」「き」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図２において，AP：PD＝1：3のとき，線分PQの長さは，$\frac{\boxed{お}\sqrt{\boxed{か}}}{\boxed{き}}$ cmである。

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　問題⑤

5

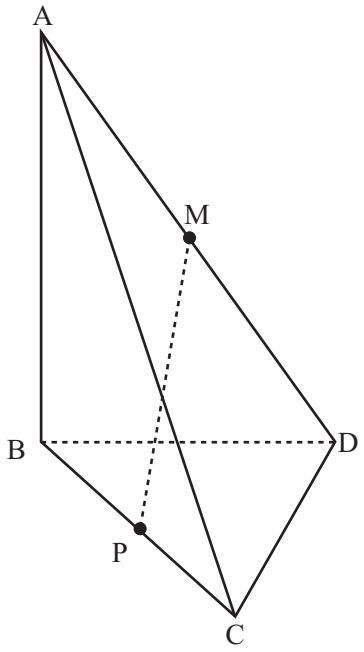
右の図１に示した立体A−BCDは, AB＝8cm, BC＝BD＝6cm,

∠ABC＝∠ABD＝90°, ∠CBD＝60°の三角すいである。

辺ADの中点をMとする。

辺BC上にある点をPとし, 点Mと点Pを結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問１〕

次の［　　］の中の「く」に当てはまる数字を答えよ。

点Pが辺BCの中点となるとき, 線分MPの長さは, ［く］cmである。

〔問２〕

次の［　　］の中の「け」「こ」に当てはまる数字を

それぞれ答えよ。

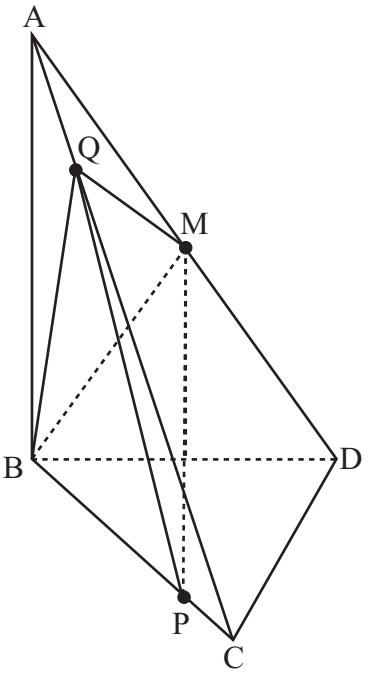
右の図２は, 図１において, 辺AC上にある点をQとし,

頂点Bと点M, 頂点Bと点Q, 点Mと点Q, 点Pと点Qをそれぞれ

結んだ場合を表している。

BP＝5cm, AQ＝2cmのとき, 立体M−QBPの体積は,

［け］$\sqrt{［こ］}$ cm^3 である。



☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答④

〔問８〕

方針

出る目の数の和が10以下になる場合の数を数えるのは面倒。
そこで，「Aが起こる確率」＋「Aが起こらない確率」＝1，この問題では，
「出る目の数の和が10以下になる確率」＋「出る目の数の和が11以上になる確率」＝1
「出る目の数の和が10以下になる確率」＝1－「出る目の数の和が11以上になる確率」
を利用して解きます。

条件反射

大小２つのさいころの目の出方とあったら
目の出方は全部で，６×６＝36(通り)

解答

大小2つのさいころの目の出方は全部で，6×6＝36(通り)あります。

出る目の数の和が11以上となる場合は，(大，小)＝(5，6)(6，5)(6，6)の3通りあります。

出る目の数の和が11以上となる確率は，

$$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$$

よって，出る目の数の和が10以下となる確率は，

$$1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$$ ……(答え)

起こりうる場合が全部でn通りあり，どの場合が起こることも同様に確からしいとする。
そのうち，ことがらAの起こる場合がa通りあるとき，
ことがらAの起こる確率pは，$\frac{a}{n}$である。

ここで，$0 \leqq p \leqq 1$であり，
Aの起こらない確率は，$1-\frac{a}{n}$である。

２個のさいころの和や差や積の確率や場合の数を求める問題は，表を書いて考えるともれがなく，わかりやすいよ！

条件反射

「何通り？」と聞かれたら
正の整数！(分数・小数ではない)

問題例

大小２つのさいころがあります。出た目の積が12以上となる場合は何通りですか。

この問題は確率ではないことに注意！

解答

出た目の数の積が12以上になる
場合の数は，右表の赤字の部分より
17通り ……(答え)

大＼小	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

大小２つのさいころの目の出方は
表のように，36通りある

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑥

次に，弧AFを2等分する点を求めるために，∠AOFの2等分線を作図するよ！

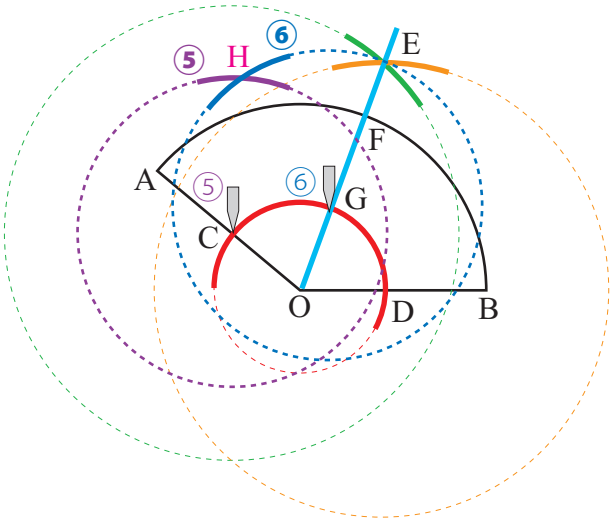


図４

図４，⑤，⑥，2点C，Gを中心とする半径の等しい円（弧）をかき，その交点をHとします。

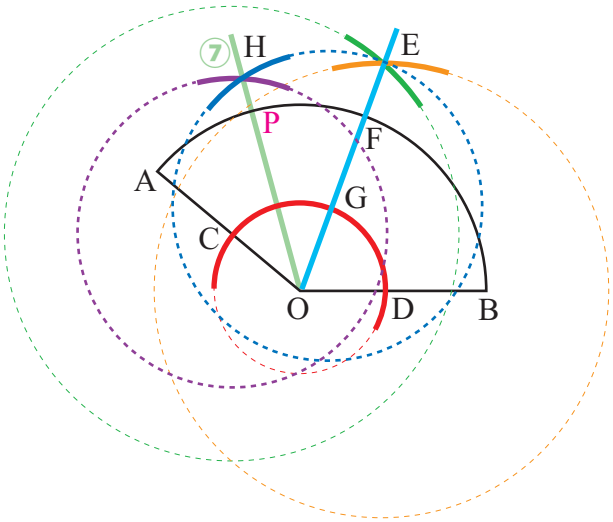
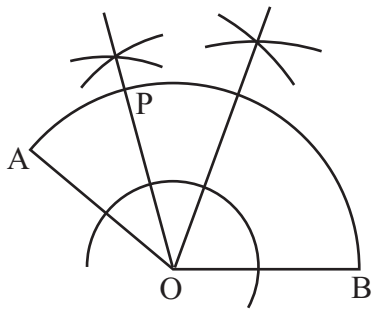


図５

図５，⑦，点OとHを通る直線を引きます。
弧ABとの交点が求める点Pとなります。

以上より，作図の解答例は次のようになります。



本問題は，**角の二等分線の作図**を２回使う問題だったね。角の二等分線の作図は頻出なので確実に覚えようね！

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑦

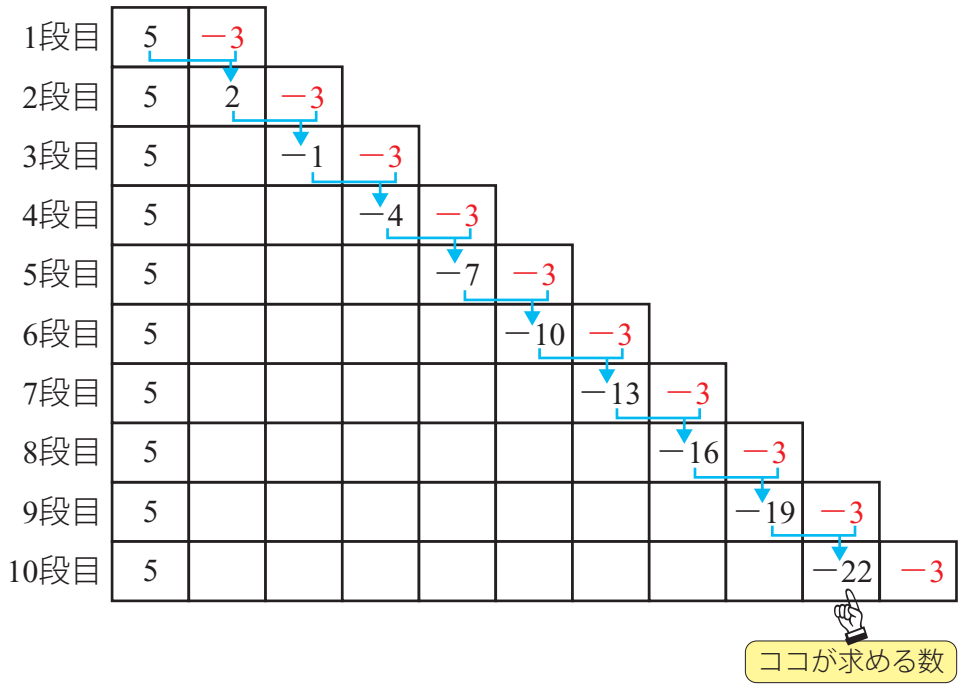
2

〔問１〕

２段目以降にある両端のマス以外のそれぞれのマスには，１つ上の段にある真上のマスと，

その左隣のマスに入っている２つの数の和が入るので，下図のようになります。

マスに入る数を10段目まで書いてみると，求める数は−22 ……（答え）になります。



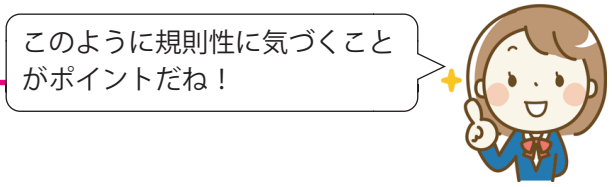
別解

4段目以降の右から2つ目のマスに入る数は，順に，

4段目−3＋(−1)＝−4，

5段目−3＋(−4)＝−7，

……と3ずつ減っていることがわかります。



よって，右から2つ目のマスに入る数は，6段目が−10，7段目が−13，8段目が−16，

9段目が−19となり，10段目は−22 ……（答え）となることがわかります。

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑪

〔問２〕②

方針

点Dの座標を求める。→ 与えられた条件から，△CDP：△ACP＝2：5 → △CDP＝2Sとおいて，△ACPと△DBPの面積をSを使って表す。→ △ACPと△PCBの面積からAPとPBの辺の長さの比を求める。→ 点Pからx軸に垂線PQを引き，平行線と線分の比から線分OQの長さを求める。

解答

図７，点Dは，y軸を対称の軸として

点Bと線対称な点なので，

D$(-3, 0)$とわかります。

点の対称移動

点(x, y)をx軸に関して対称移動した点の座標は，$(x, -y)$，y軸に関して対称移動した点の座標は，$(-x, y)$となる。

△CDPの面積は，△ACPの面積の$\frac{2}{5}$倍なので，

△CDP：△ACP＝2：5

ここで，△CDP＝2Sとすると，

△ACP＝5Sとなります。

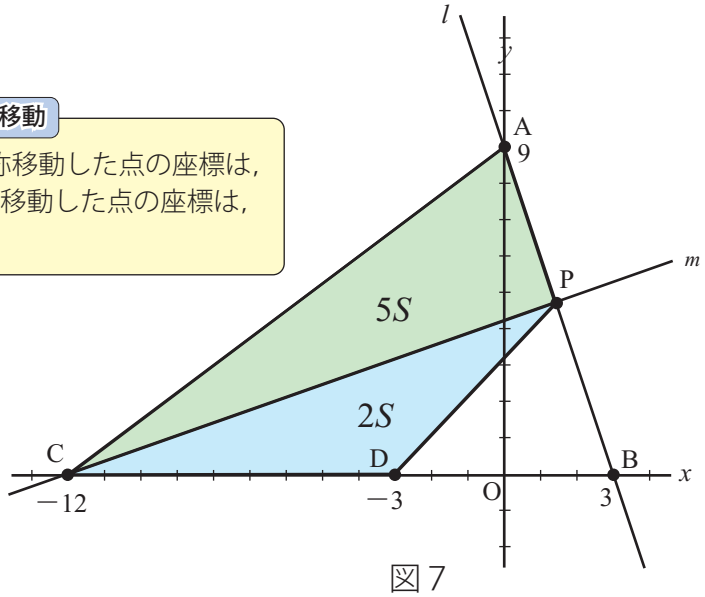


図７

次に，図８，△CDPと△DBPは，高さが等しい三角形なので，

「面積比」＝「底辺の比」となるので，

△CDP：△DBP＝CD：DB＝$\{-3-(-12)\}:\{3-(-3)\}=3:2$

とわかります。

$A(x_1, 0)$，$B(x_2, 0)$，$x_2>x_1$のとき，ABの長さは，x_2-x_1となる。

よって，

$$\triangle DBP=\frac{2}{3}\times\triangle CDP=\frac{2}{3}\times 2S=\frac{4}{3}S$$

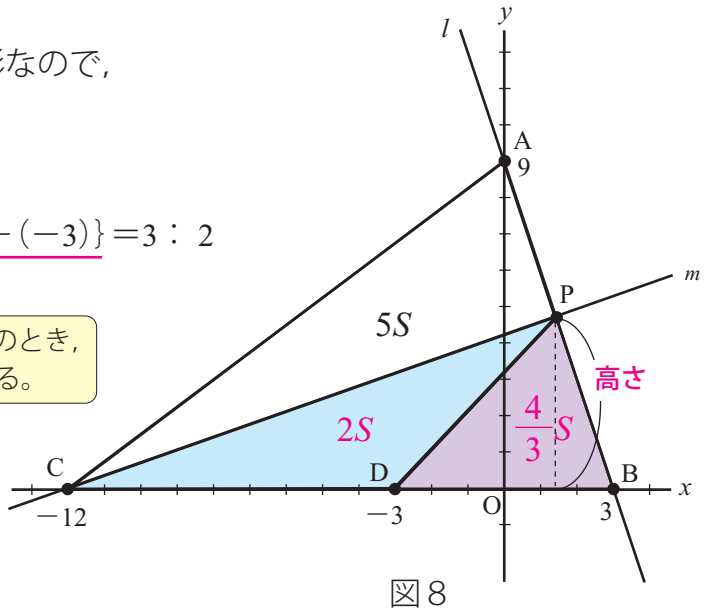


図８

△DBPの面積をxとおくと，

△CDP：△DBP＝2S：x

③：② ＝2S：x

$3x=4S$

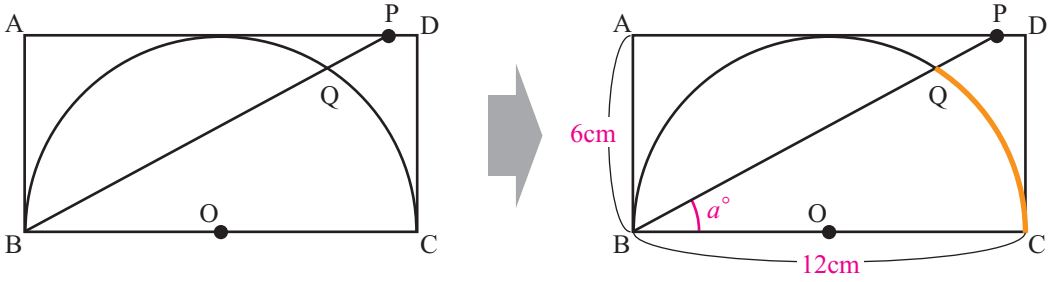
$x=\frac{4}{3}S$

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑬

4

〔問１〕

まずは，問題で与えられている値を図に書きこむと，次のようになります。



方針

２点OとQを結ぶと，OB＝OQになるので，△OBQは二等辺三角形となる。→

三角形の内角・外角の性質から，$\angle COQ=2a^\circ$ となる。→

おうぎ形の中心角と半径がわかるので，弧CQの長さを求めることができる。

解答

２点OとQを結ぶと，OB＝OQになるので，

△OBQは二等辺三角形となる。

二等辺三角形の底角は等しいので，

$\angle OBQ=\angle OQB=a^\circ$

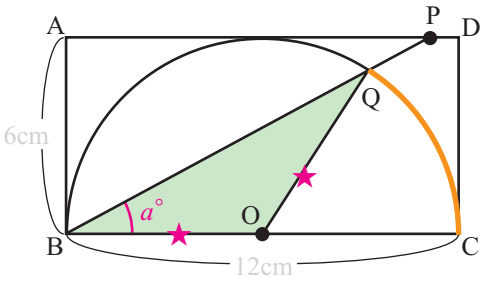
三角形の内角・外角の性質から，

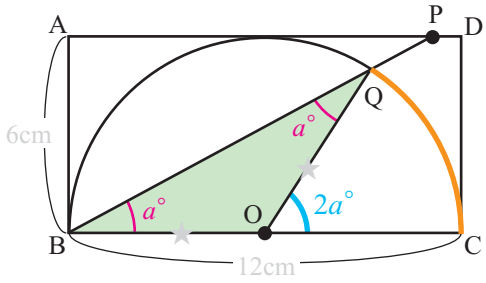
$\angle COQ=\angle OBQ+\angle OQB$

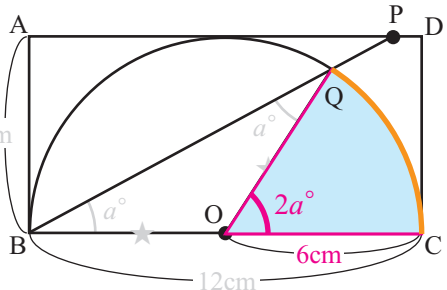
$=a^\circ+a^\circ=2a^\circ$

よって，

弧CQの長さは，







$$12\times\pi\times\frac{2a}{360}=\frac{1}{15}\pi a\,(\mathrm{cm})$$

（12：直径の長さ）

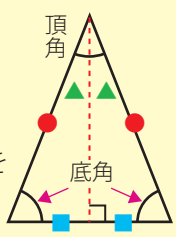
……（答え）

二等辺三角形の性質

① ２つの底角は等しい。

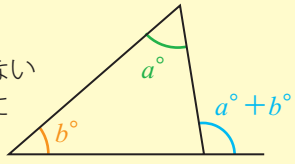
② 頂角の２等分線について対称である。

③ 頂角の２等分線は，底辺を垂直に２等分する。

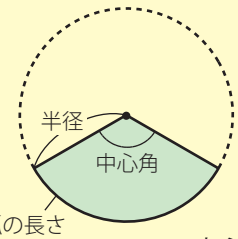


三角形の内角・外角の性質

三角形の外角は，それと隣り合わない２つの内角の和に等しい。



おうぎ形の面積



半径×半径×π×$\frac{\text{中心角}}{360^\circ}$

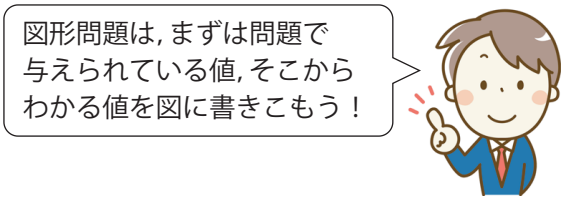
半径×弧の長さ×$\frac{1}{2}$

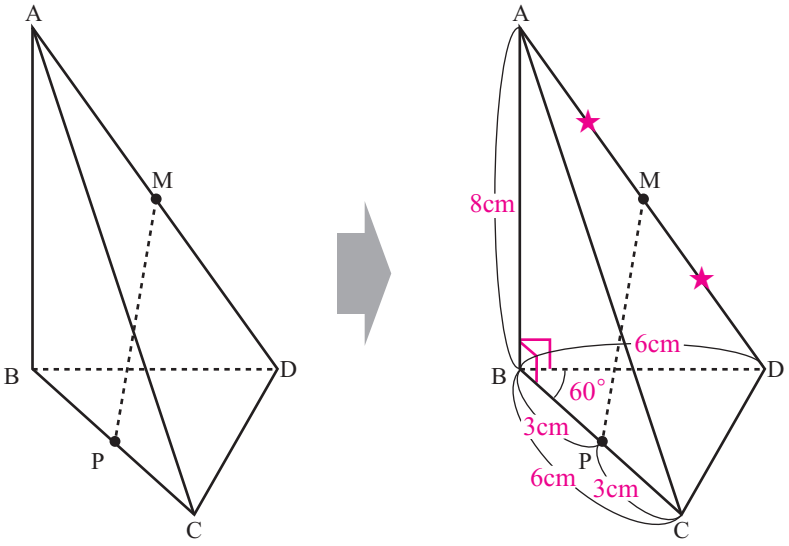
☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑰

5

〔問１〕

まずは，問題で与えられている値を図に書きこむと，次のようになります。





これより，次を確認しましょう！

△BCDは，BC＝BD，∠CBD＝60°なので，正三角形となっている。

方針

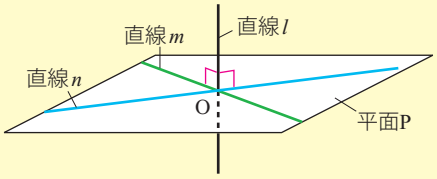
辺の長さを求める。→ 求める辺を含む三角形を作る。→ 点Mから面BCDに垂線MNを引き直角三角形MNPを作り，三平方の定理から求めよう！

解答

図１で，∠ABC＝∠ABD＝90°（仮定）より，AB⊥面BCDだから，面ABDは面BCDに垂直になります。（図２参照）

平面と直線の垂直

平面Pと直線lが交わっていて，その交点をOとする。
点Oを通る平面P上の２直線m，nと直線lが垂直なら
直線lと平面Pは垂直である。



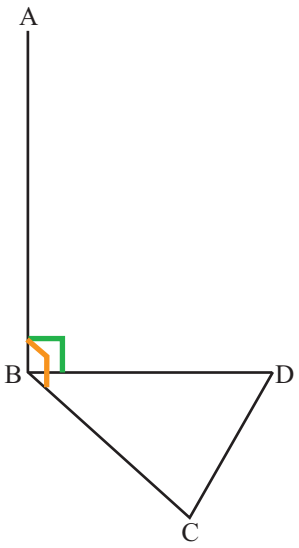


図１

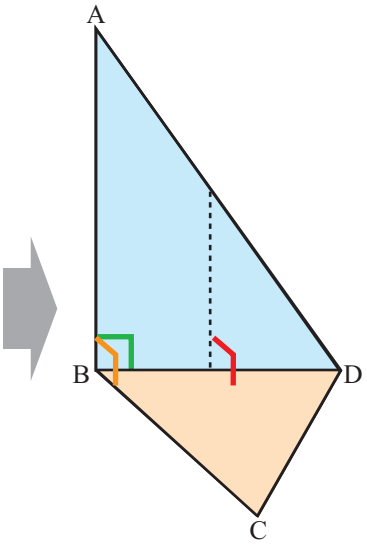
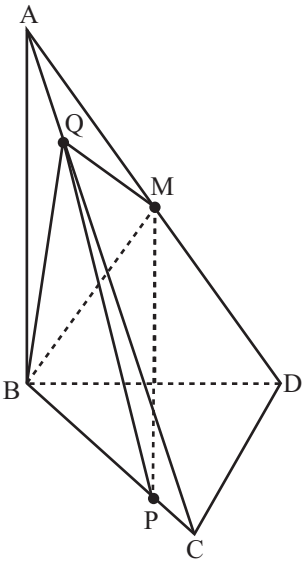


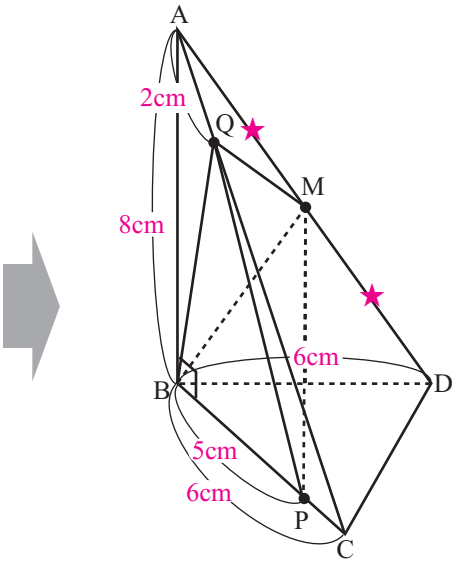
図２

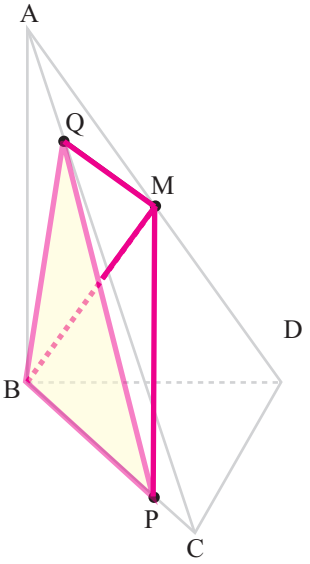
☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答⑳

〔問２〕

まずは，問題で与えられている値を図に書きこむと，
次のようになります。







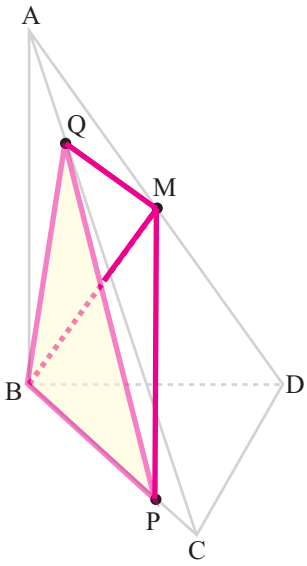
M−QBPは三角錐になっている。

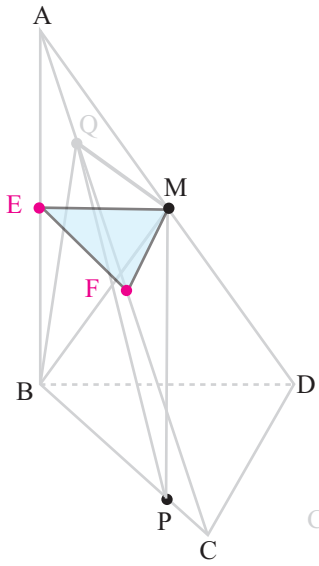
図形問題は，まずは問題で
与えられている値，そこから
わかる値を図に書きこもう！

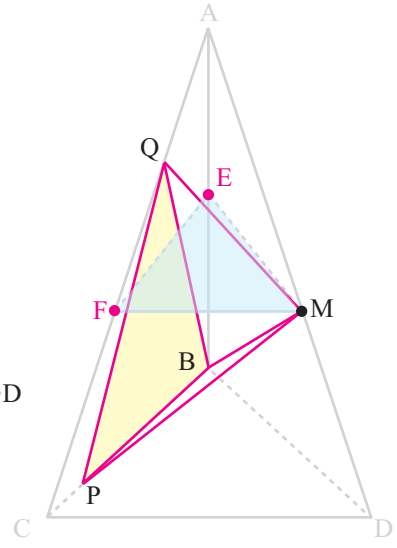
これより，次を確認しましょう！

✍ 方針

三角錐M−QBPの体積は，
底面積を△QBPと見たときの
高さがわかれば，求めることが
できる。
一見，高さを求めるのは，
難しそうだが…
点Mを通り，面BCDに平行な
面が辺ABと交わる点をE，
辺ACと交わる点をFとすると，







△EFMは正三角形となる（詳しくは，次のページを参照）ので，
高さを求めることができそう！
まずは，この高さがどうなるかを考えてみよう！

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答㉑

解答

図８，点Mを通り，面BCDに平行な面が辺ABと交わる点をE，辺ACと交わる点をFとする。

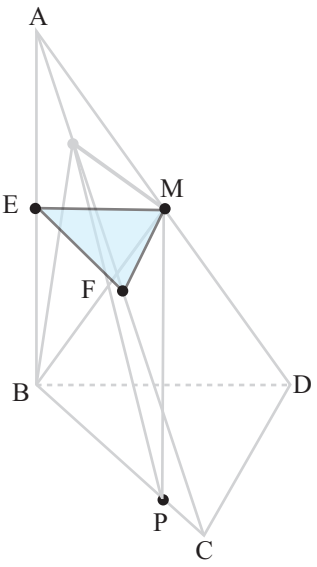


図８

図９，△ABDにおいて，

AM＝MD（＝4cm），EM//BD より，

中点連結定理・中点連結定理の逆より，

AE＝EB，

$EM=\frac{1}{2}BD=\frac{1}{2}\times 6=3\,(\mathrm{cm})$

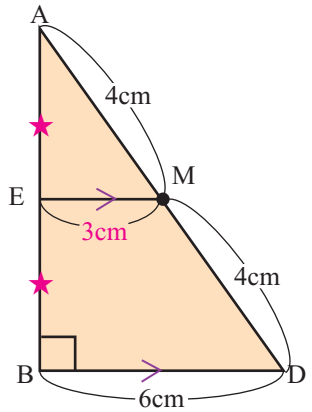


図９

図10，同様に，△ACDにおいて，

AM＝MD（＝4cm），FM//CD より，

中点連結定理・中点連結定理の逆より，

AF＝FC，

$FM=\frac{1}{2}CD=\frac{1}{2}\times 6=3\,(\mathrm{cm})$

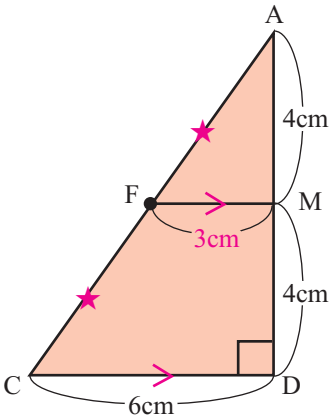
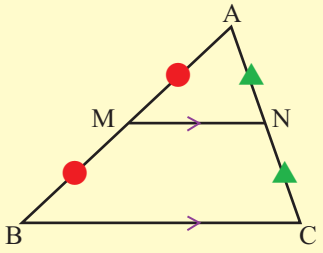


図10

中点連結定理の逆



△ABCの辺ABの中点Mから引いた底辺BCの平行線と残りの辺ACとの交点Nは，辺ACを二等分する。

同様に，△ABCにおいて，**中点連結定理・中点連結定理の逆**より，EF＝3（cm）がいえるので，

△MEFは，一辺の長さが3cmの正三角形となることがわかります。（図11参照）

面MEFと面BCDは平行，面BCDと面ABCは垂直なので，面MEFと面ABCは垂直となります。（図13参照）

よって，点Mから面ABCに下した垂線の足をHとすると，HはEF上の点となります。（図14参照）

図12，△MEHは，３辺の比が

$1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形となるから，

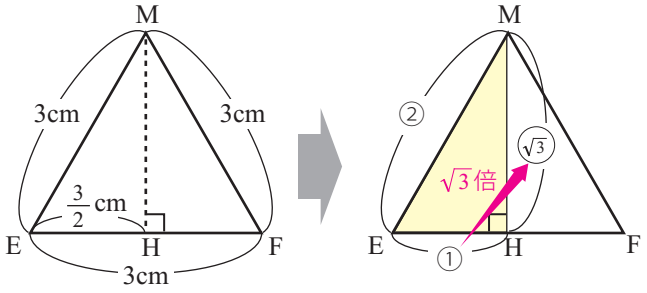


図11　図12

$MH=EH\times\sqrt{3}=\frac{3}{2}\times\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}\,(\mathrm{cm})$ となります。

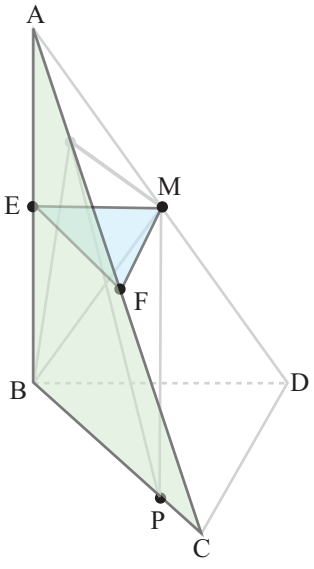


図13

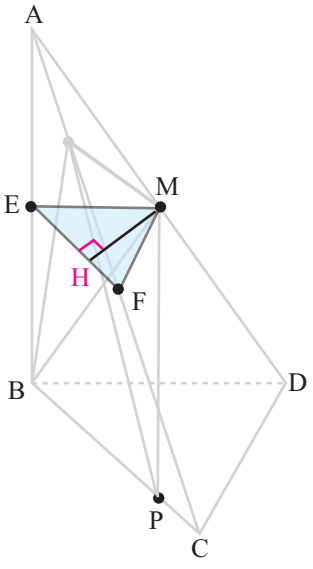


図14

☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答㉒

図15，△ABCにおいて，**三平方の定理**より，

$AC^2=AB^2+BC^2$ より，

$AC=\sqrt{AB^2+BC^2}$

●²＝★² のとき
●＝±√★　※辺の長さのときは－は考えなくてよい。

$=\sqrt{8^2+6^2}=\sqrt{100}=10\,(\mathrm{cm})$

よって，図16で，

$QC=AC-AQ=10-2=8\,(\mathrm{cm})$

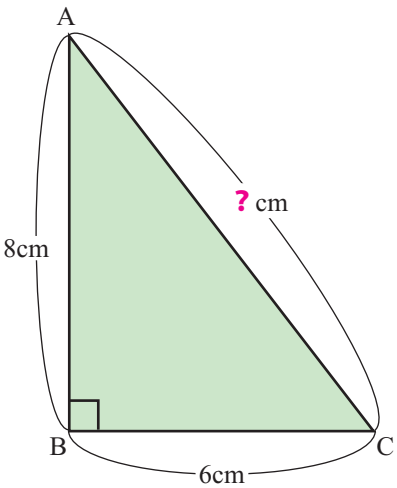


図15

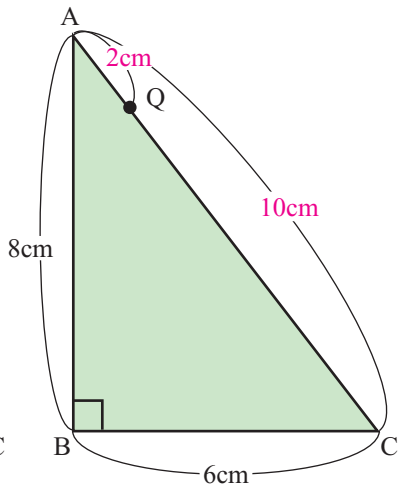


図16

点Qから辺BCに垂線QNを引くと（図17参照），AB//QNだから，

△ABCと△QNCは，**２組の角が，それぞれ等しい**ことより，△ABC∽△QNC（図18参照）となります。

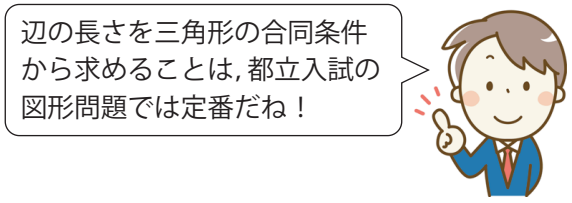
これより，

$AB:QN=AC:QC$

$8:QN=10:8$

$QN\times10=8\times8$ より，$QN=\frac{32}{5}$ (cm)となります。

三角形の相似条件
① ３組の辺の比が，すべて等しい。
② ２組の辺の比が等しく，その間の角が等しい。
③ ２組の角が，それぞれ等しい。



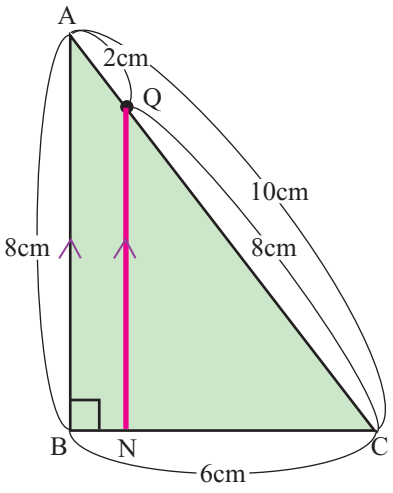


図17

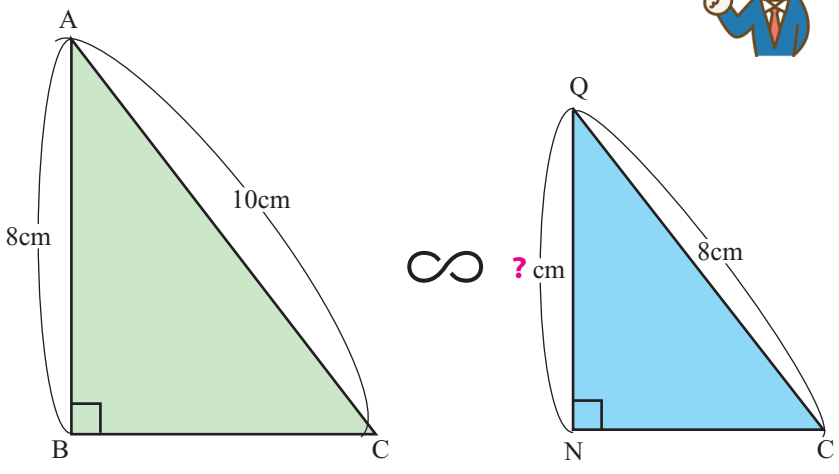
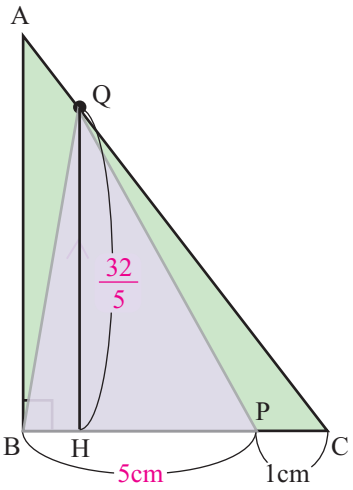


図18

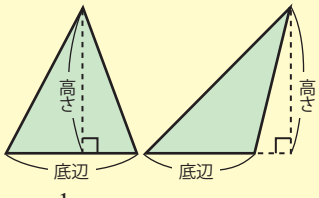
☆東京都 都立高校入試問題 平成29年度　解答㉓

よって，△QBPの面積は，

$$\triangle QBP=\frac{1}{2}\times BP\times QH=\frac{1}{2}\times 5\times\frac{32}{5}=16\,(cm^2)$$



三角形の面積



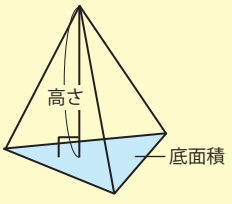
$\frac{1}{2}\times$底辺$\times$高さ

よって，求める立体M−QBPの体積は，

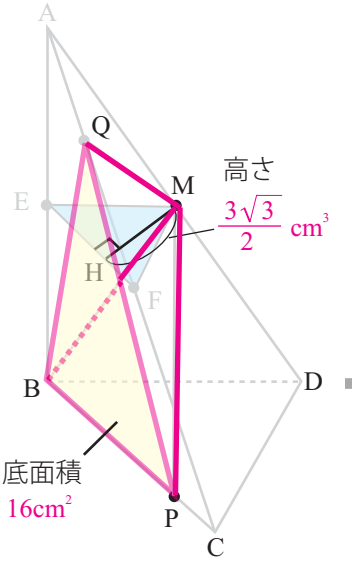
$$\frac{1}{3}\times\triangle QBP\times MH=\frac{1}{3}\times 16\times\frac{3\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}\,(cm^3)$$

け：8，こ：3 ……(答え)

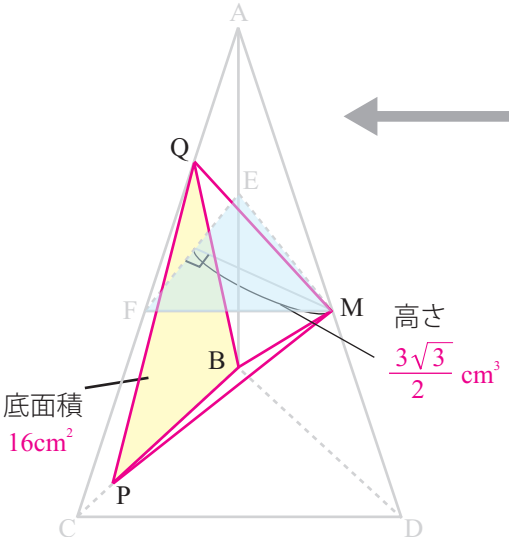
三角錐の体積



$\frac{1}{3}\times$底面積$\times$高さ



見方を変えると



本pdfデータは
『**数学・都立高校入試過去問題解説集！2017年（平成29年）**』
の一部を紹介したサンプルです。

大手出版社・文英堂より「くらべてつなげてまとめる数学 」を出版、人気サイト
「恋する数学」「恋する化学」「恋する適性検査」等を運営、学校・塾・個人指導等、
20年以上の指導歴がある佐藤学がお届けする数学・都立高校入試過去問題解説集です。

☆★☆★本書の特徴☆★☆★

①A4サイズに多種のカラーを使用
平面・空間図形の解説は、白黒の図ではわかりづらいです。
そこで、デザインソフトを使い、18種類以上のカラーを使って見やすくレイアウト
しています。

②図やイラストを豊富に使用
図やイラストをふんだんに使ってわかりやすく解説しています。

③解く時間を短縮するための『知っ得公式』を紹介
都立高校入試は，時間が極端に少ないため，時間勝負となります。
そのため、高得点を狙いたい人向けに、素早く解くための高校で習う公式等を使った
解法を紹介しています。

④考え方・方針を掲載
難問や複雑な問題について、どのような考え方・プロセスで解けばいいのかを順序立てて
説明しています。

⑤間違えやすい箇所を強調
長年の指導経験から生徒がどこでミスしやすいのかを熟知している著者が、間違えやすい箇所・
つまづきやすい箇所を強調して説明しています。

とにかくわかりやすさにとことんこだわった究極の過去問解説集になっています！
市販の解説集では、わかりにくい、もっと深く勉強したい方に！

A4サイズ　pdfデータ（問題5ページ　解説24ページ）

2013年（平成25年）版のご購入は，コチラ，
2014年（平成26年）版のご購入は，コチラ，
2015年（平成27年）版のご購入は，コチラ，
2016年（平成28年）版のご購入は，コチラ，
2017年（平成29年）版のご購入は，コチラ，
お買い得セット商品（2013年～2017年度）のご購入は，コチラ

『恋する高校受験』　https://ameblo.jp/love-highschool/