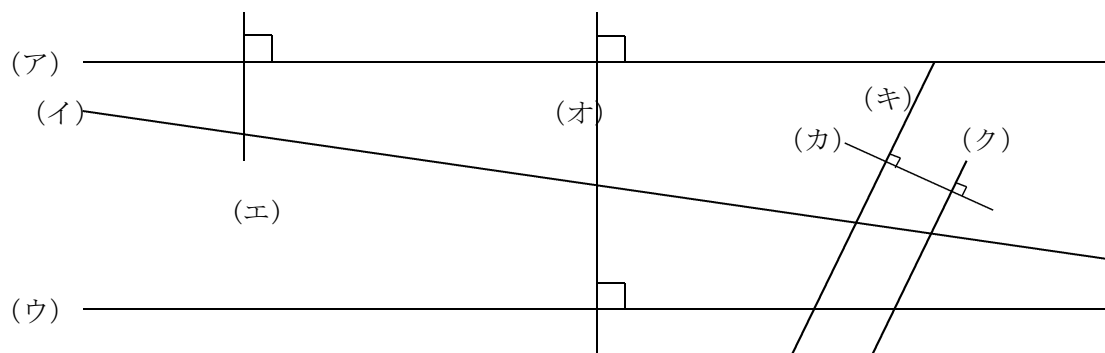


- 1 下の図で、平行になっている直線は、どれとどれですか、記号ですべて答えなさい。



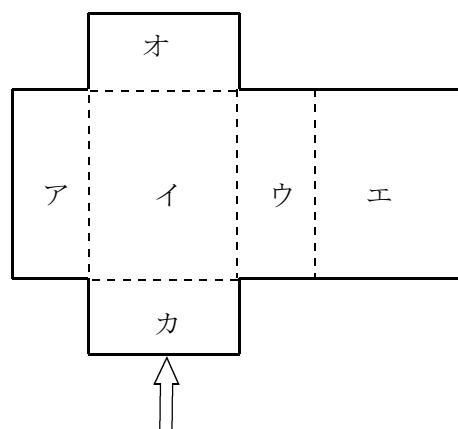
2

右の図は直方体の展開図です。

この展開図を組み立てて直方体をつくる

とき、次の問いに答えなさい。

- (1) 「ア」の面と平行になる面を書きなさい。



- (2) 「エ」の面と垂直になる面をすべて書きなさい。

- (3) 「ア」の面と垂直になる面をすべて書きなさい。

- (4) 矢印 ($\Rightarrow$) で示した辺と平行になる辺は、全部で何本ありますか。

1

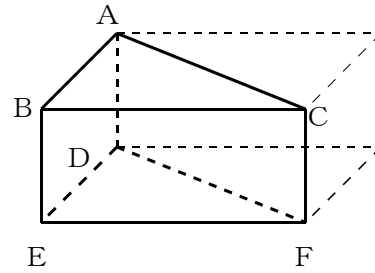
(ア) と (ウ), (エ) と (オ), (キ) と (ク) (順不同可)

2

- (1) 面ウ
- (2) 面ア, 面ウ, 面オ, 面カ (順不同可)
- (3) 面 イ, 面エ, 面オ, 面カ (順不同可)
- (4) 3 本

組 番 名前

右の図のように、直方体を 2 つに切って三角柱を作りました。この三角柱で、次の位置関係にあたる辺や面をすべて答えなさい。



(1) 辺 AB と垂直に交わる辺

(2) 辺 AB と平行な辺

(3) 面 ABC と平行な面

(4) 面 ABC と垂直に交わる面

(5) 辺 AB と平行な面

(6) 辺 AB と垂直に交わる面

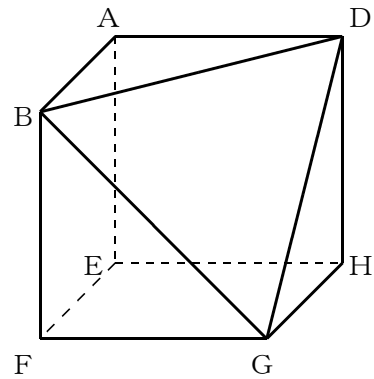
数学 1 6 章 空間図形 「空間図形の構成・位置関係」 <準備問題②・解答>

- (1) 辺 AD , 辺 BE , 辺 BC (順不同可)
- (2) 辺 DE
- (3) 面 DEF
- (4) 面 $ABED$, 面 $BEFC$, 面 $CFDA$ (順不同可)
- (5) 面 DEF
- (6) 面 $BEFC$

1

右の図は、立方体を3点B, D, Gを通る平面で切った立体です。

この立体の辺や面の位置関係について、あてはまるものをすべて答えなさい。



(1) 辺ADと平行な辺

(2) 辺ADとねじれの位置にある辺

(3) 辺ADと垂直な辺

(4) 辺ADと平行な面

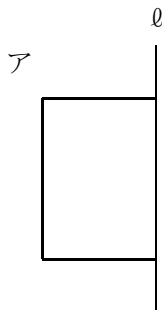
(5) 辺ADと垂直な面

(6) 面BFGと平行な面

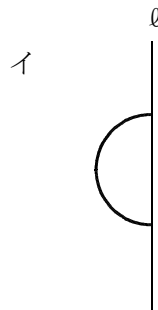
(7) 面BFGと垂直な面

2

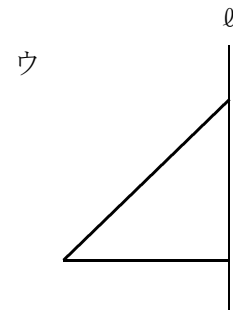
次の図のような長方形, 半円, 直角三角形を, それぞれ直線 ℓ を軸として1回転させたとき, どのような立体ができますか。



()



()



()

1

- (1) 辺 E H, 辺 F G (順不同可)
- (2) 辺 B F, 辺 B G, 辺 E F, 辺 H G (順不同可)
- (3) 辺 A B, 辺 A E, 辺 D H, 辺 D G (順不同可)
- (4) 面 E F G H, 面 B F G (順不同可)
- (5) 面 A B F E, 面 D G H (順不同可)
- (6) 面 A E H D
- (7) 面 A B F E, 面 A B D, 面 D G H, 面 E F G H (順不同可)

2

(円柱) , (球) , (円すい)

1

教室の中で、次の位置関係にあるとみられる直線や平面の例を、1 つずつあげなさい。

例えば、「窓の上の辺と下の辺」のように書きなさい。

(1) 平行な 2 直線

(2) 垂直に交わる 2 直線

(3) ねじれの位置にある 2 直線

(4) 平行の位置にある直線と平面

(5) 垂直に交わる直線と平面

(6) 平行な 2 平面

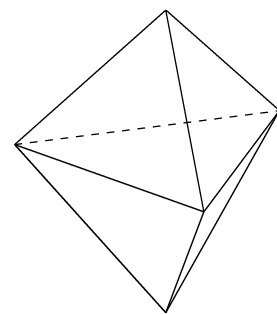
(7) 垂直に交わる 2 平面

2

右の図の立体は、すべての面が合同な正三角形でできた多面体です。

この多面体は、正多面体と言えますか、言えませんか。

理由を述べて答えなさい。



1

- (1)・窓枠の上の辺と下の辺, または窓枠の左の辺と右の辺
 - ・ 2本の蛍光灯
 - ・ 天井と壁にある向かい合う2辺 など
- (2)・窓枠や扉における縦の辺と横の辺
 - ・ 天井の辺と壁の辺で交わる2辺 など
- (3)・天井の面の横の辺 (または縦の辺) と床の面の縦の辺 (または横の辺)
 - ・ 天井の蛍光灯と窓枠の縦の辺 など
- (4)・蛍光灯と床の面
 - ・ 天井の縦の辺または横の辺と床の面
 - ・ 天井の縦の辺または横の辺と机の天板の面 など
- (5)・壁の縦の辺と床の面
 - ・ 壁の縦の辺と天井の面
 - ・ 床または天井の辺と壁面 など
- (6)・天井の面と床の面
 - ・ 向かい合う1組の壁面
 - ・ 机の天板の面と床の面または天井の面
 - ・ 向かい合う1組のガラス窓のガラス など
- (7)・壁面と天井の面または床の面
 - ・ ドアの面または扉の面と床の面
 - ・ ロッカーの側面 (または奥の面) と床の面または天井の面 など

2

正多面体とはいえない。

(理由)

正多面体とは、すべての面が合同な正多角形であり、どの頂点にも同じ数の面が集まっている立体である。

この立体では、3つの面が集まっている頂点と、4つの面が集まっている頂点があるので、正多面体とはいえない。

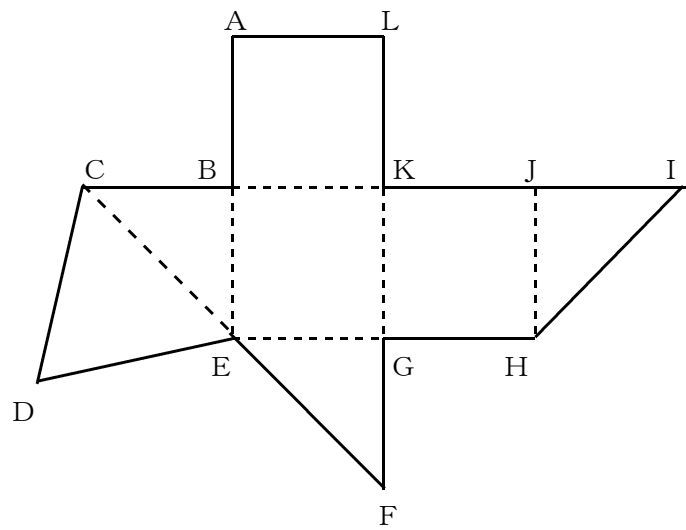
右の図は、立方体の一部を切断した立体の展開図です。この展開図を組み立てた立体について、次の問いに答えなさい。

- (1) 辺 AB と平行な辺を すべて

答えなさい。

ただし、組み立てたときに重なる辺については、その 1 つ を答えればよいです。

【思・判・表】



- (2) 辺 BK と「ねじれの位置」にある辺は何本ありますか。

ただし、組み立てたときに重なる辺については、1 本とします。 【思・判・表】

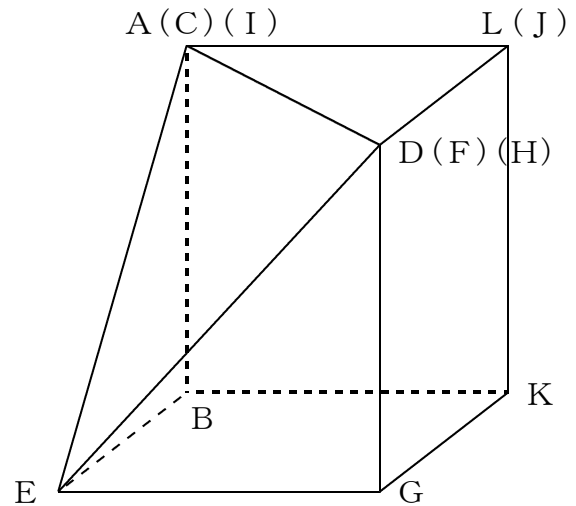
1

- (1) 辺 KL (又は KJ), 辺 GH (又は GF , 又は GD)
(順不同可)

- (2) 5 本

【解 説】

展開図を組み立てると, 下のような図になる。



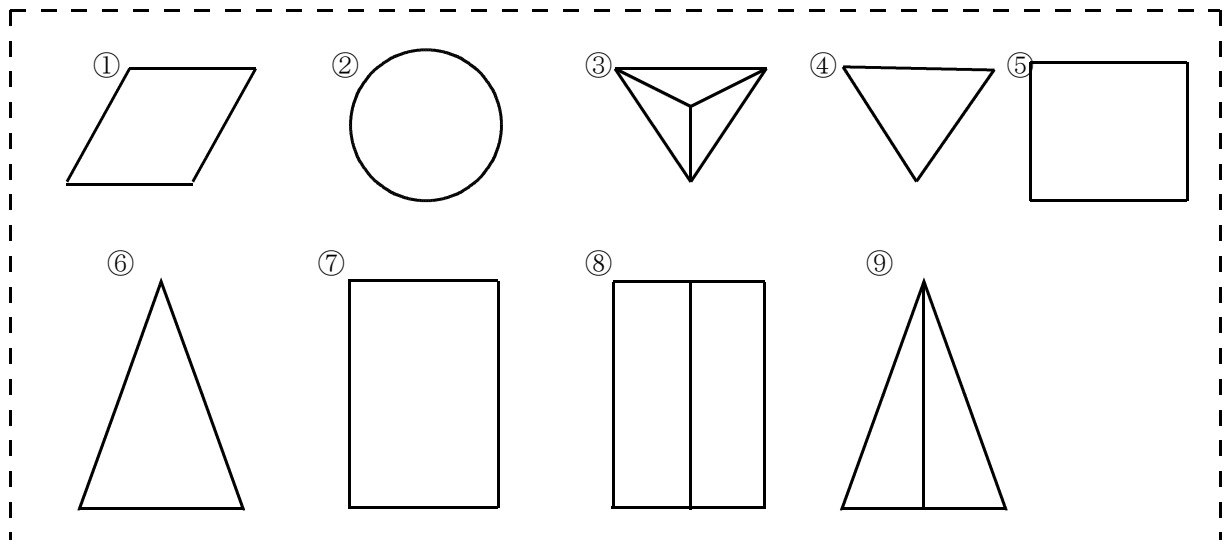
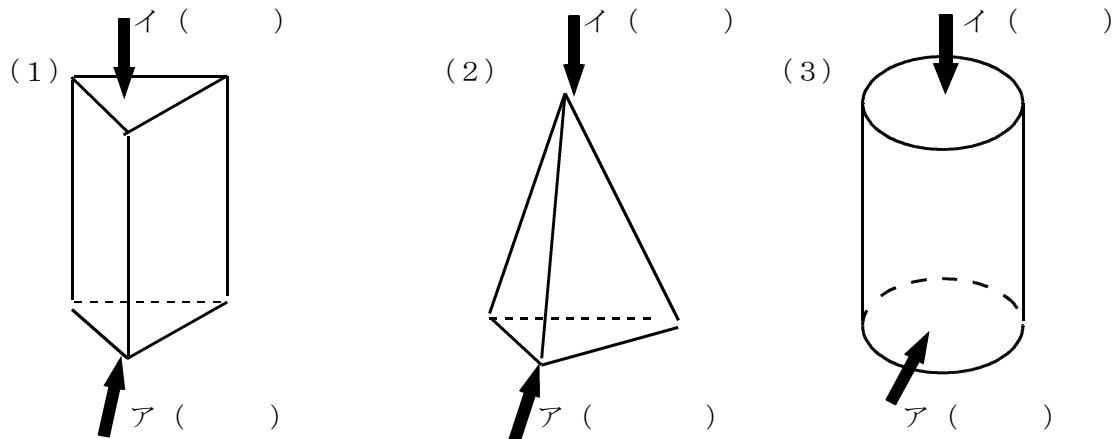
組 番 名前

次の見取図のように表せる (1) ~ (3) の立体があります。

これらの立体を正面 ( ア の方向) から見ると、どのような形に見えるでしょうか。

また、真上 ( イ の方向) から見ると、どのような形に見えるでしょうか。

もっともあてはまる形をそれぞれ①~⑩から選び、番号で答えなさい。



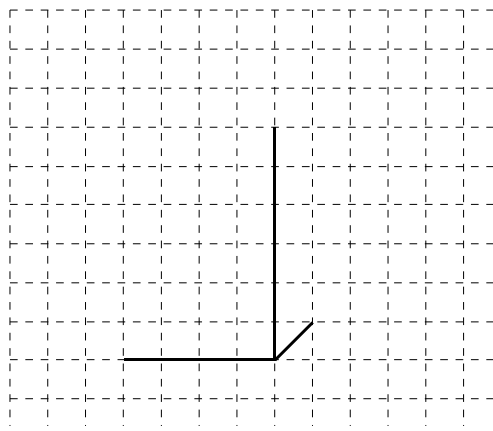
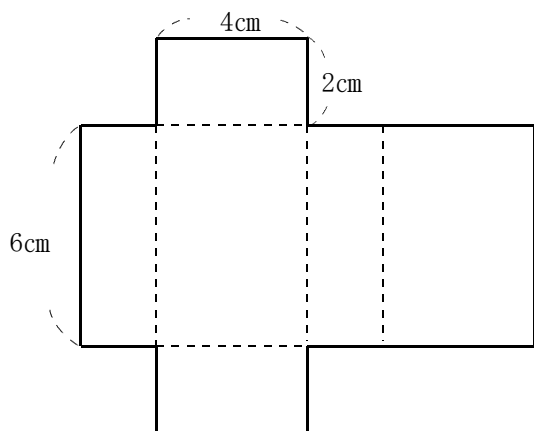
- | | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| (1) | ア | ⑧ | イ | ④ |
| (2) | ア | ⑨ | イ | ③ |
| (3) | ア | ⑦ | イ | ② |

数学 1 6章 空間図形 「空間図形の展開図・投影図」 <準備問題②>

1

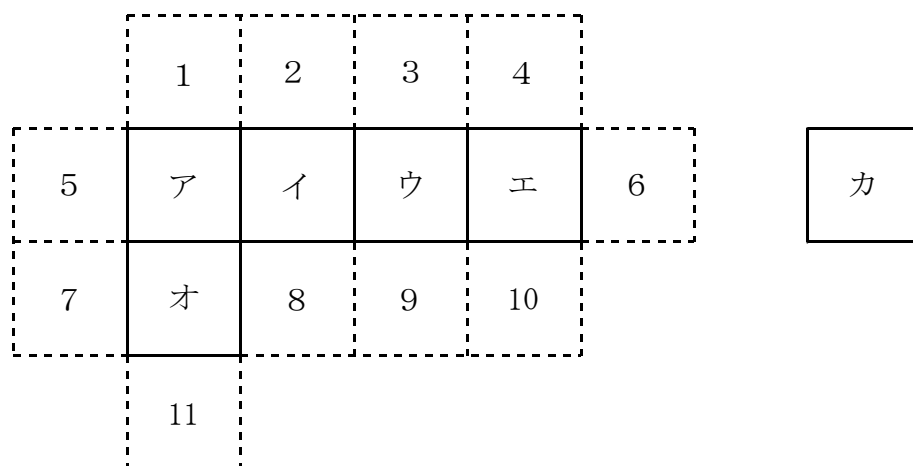
下の図は、直方体の展開図です。

この直方体の見取図を完成させなさい。

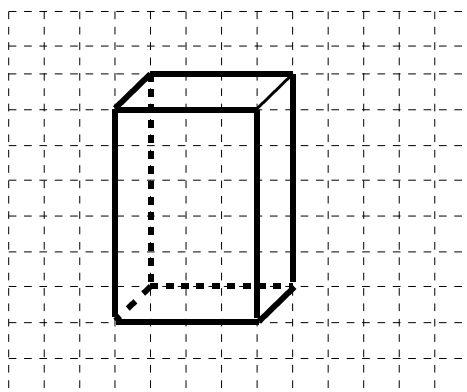


2

立方体の展開図を作ります。最後の「平面カ」を、1 から11のどのマスに入れば完成することができますか。そのマスの番号をすべて答えなさい。



1



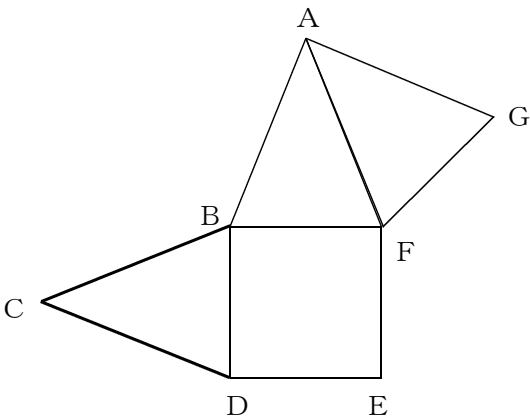
2

1 の位置, 2 の位置, 3 の位置, 4 の位置 (順不同可)

組
 番
 名前

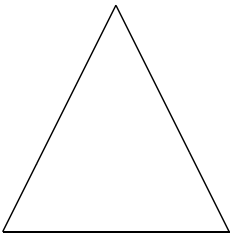
1

下の図は、正四角すいの展開図の一部です。この図において、どの辺に側面の二等辺三角形を 1 つつけ加えると展開図が完成しますか。あてはまる辺をすべてかきなさい。



2

右の図は、ある立体の立面図（正面から見た図）です。
 この立体は、どのような立体と考えられますか。
2通り考え、見取図と投影図で示しなさい。
 ただし、同じ名前で表現できる立体は 1 つと考えます。

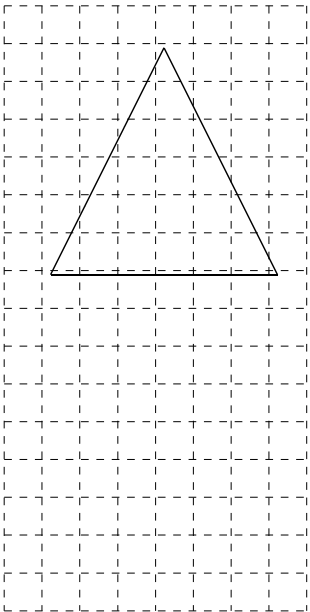
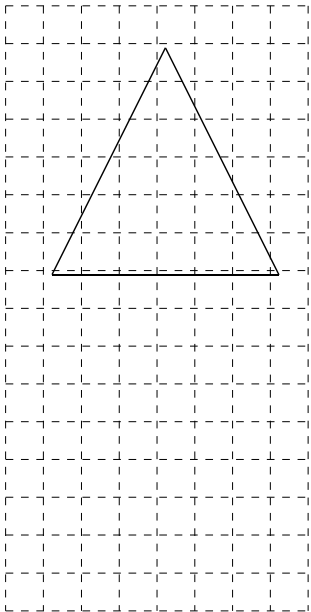


<見取図 1 >

<投影図 1 >

<見取図 2 >

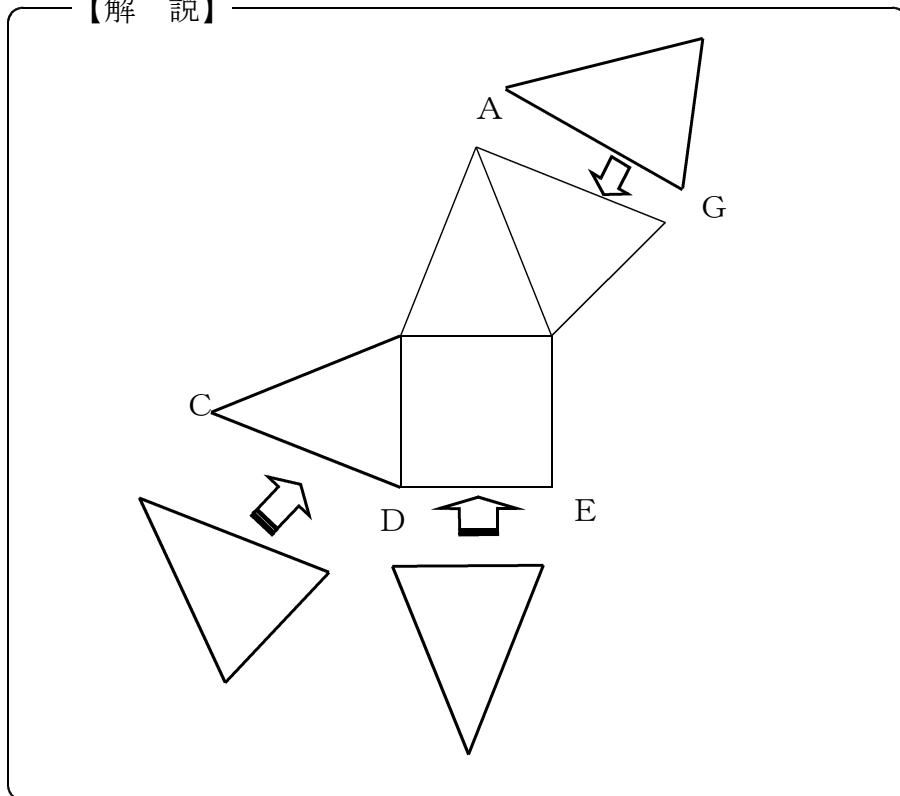
<投影図 2 >



1

辺AG, 辺DE, 辺CD (順不同可)

【解 説】



2

例 1 円すい

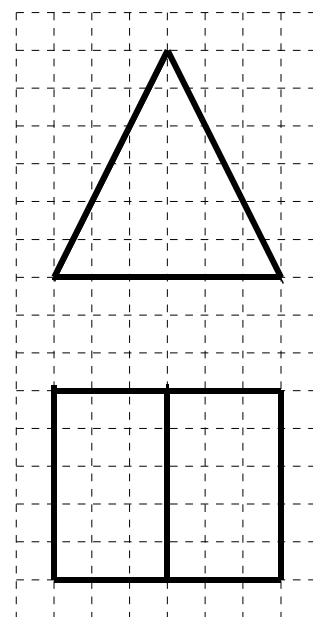
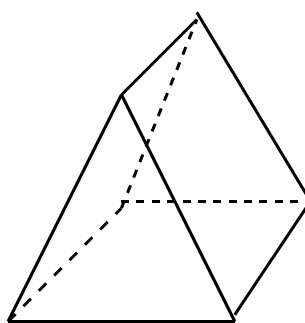
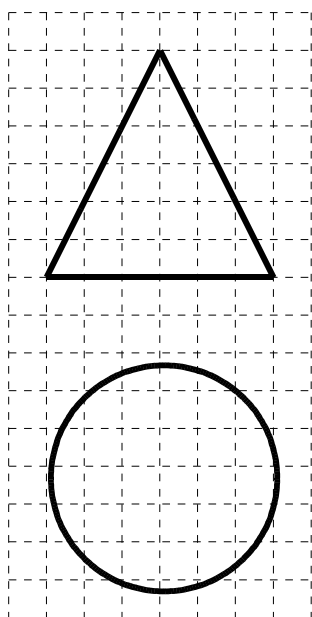
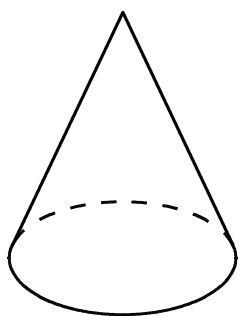
<見取図 1>

<投影図 1>

例 2 三角柱

<見取図 2>

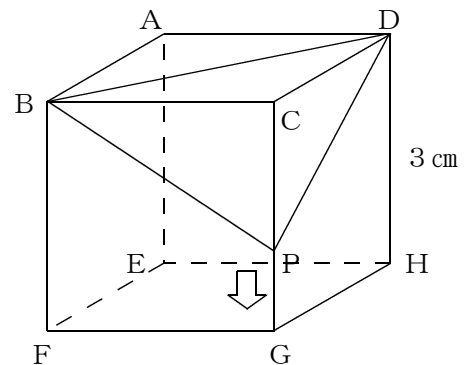
<投影図 2>



(これ以外にも、三角すいや四角すいが考えられる。)

右の図のような立方体において、辺CG上を動く点Pがあります。この立方体を対角線BDと点Pを含む平面で切るとき次の問いに答えなさい。

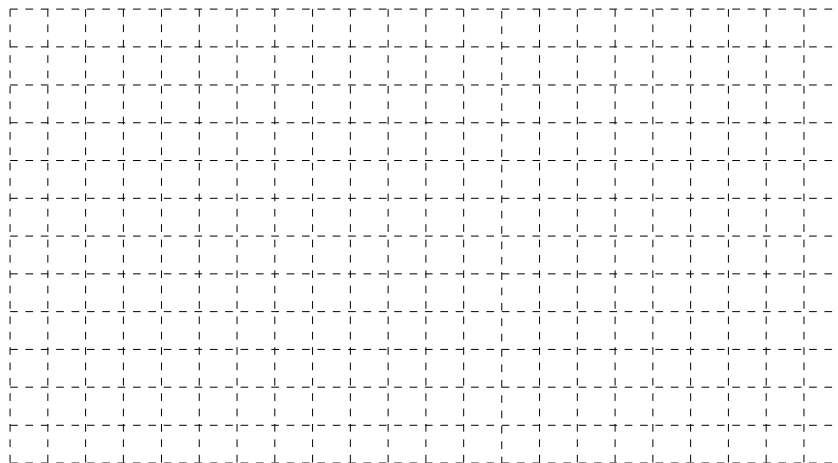
- (1) 点PがCとGの間にあるとき、切り口の形はどうなっていますか。



- (2) 立方体の展開図を下のマス目を使って作成しなさい。

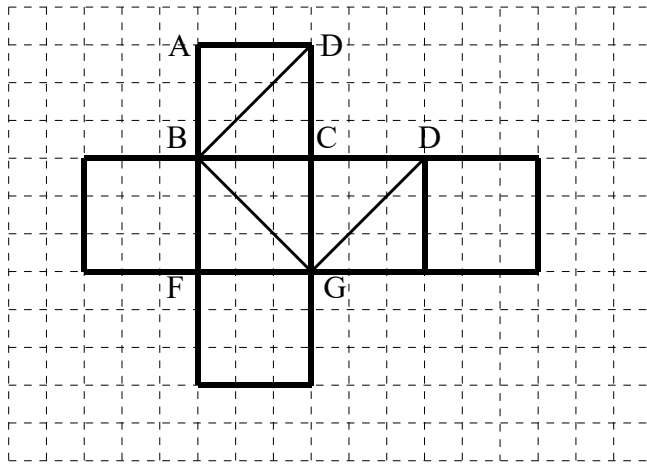
また、点Pが頂点Gにあるときの対角線BGと対角線DGも展開図に書き入れ、切り口の形が正三角形になることを説明しなさい。

(＊立方体の1辺は3 cmとし，下記の1マスは1 cmで表されていることとします。)



・正三角形になる説明

- (1) 二等辺三角形
(2)



(正三角形になる説明)

3本の対角線はどれも、同じ大きさの正方形の対角線でありその長さは等しい。

よって三辺の長さが等しい三角形は、正三角形である。

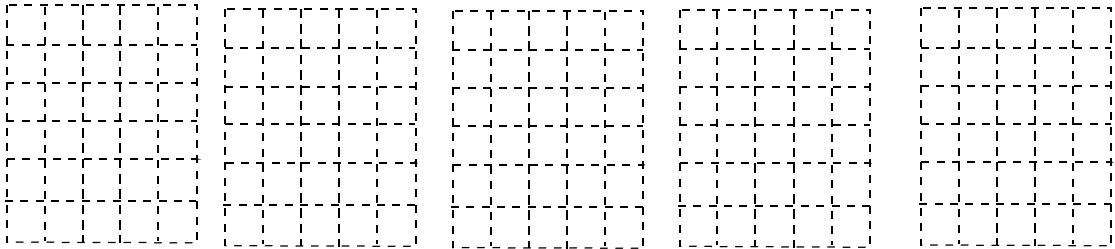
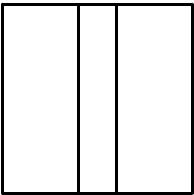
(切り口の三辺が等しい長さになる理由が示せていれば正解)

【解 説】

展開図は図のようになる。点Pが頂点 G 上にあることからBとD、Bと G、Dと G を結ぶ対角線を書き入れる。

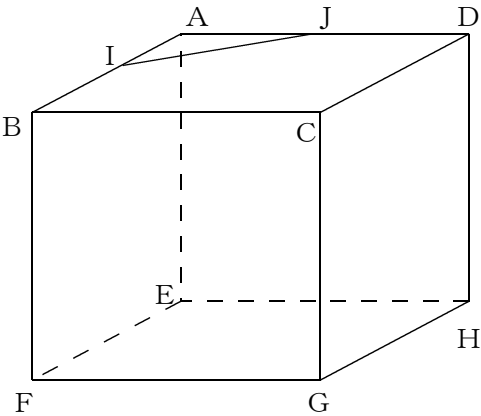
1

立面図（正面から見た形）が右の図のように見える立体があります。
 この立体の平面図（真上から見た形）は、どのような図形に見える
 可能性がありますか。考えられる図形の平面図を **5 つ** かきなさい。
 ただし、同じ名前で表現できる立体は 1 つと考えます。

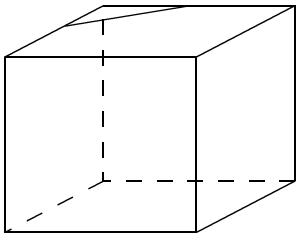


2

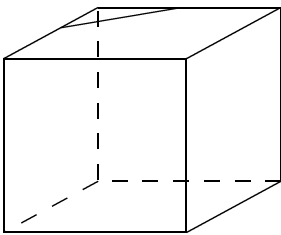
右の図の立方体において、点 I と点 J は
 辺 AB と辺 AD の中点です。点 P は頂点 A
 から頂点 E、頂点 F、頂点 G と動きます。
 立方体を線分 I J と点 P を含む平面で切
 切り取るとき、下の（1）～（3）につい
 て、立方体の切り口にはどのような形にな
 りますか。



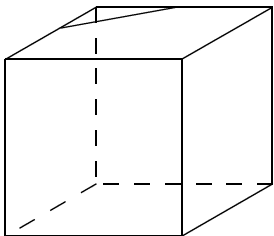
- （1）点 P が辺 A E 上にある
 とき
 （辺 A E の中点を除く）
- （2）点 P が辺 E F 上にある
 とき
 （辺 E F の中点を除く）
- （3）点 P が F G 上の中点にある
 とき



()

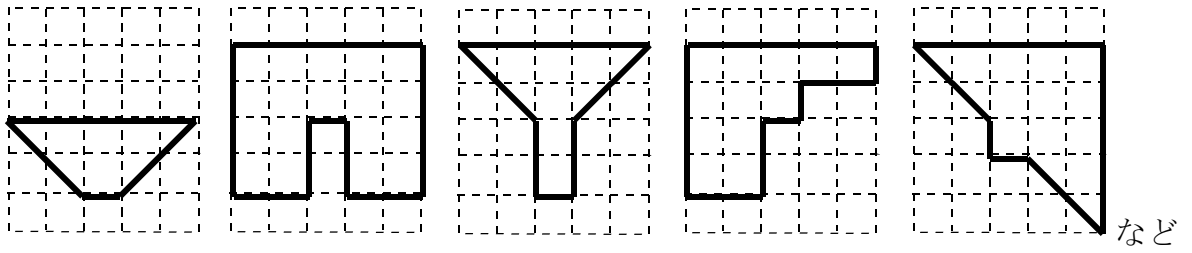


()



()

1



これ以外にも正解はある。各々の一部を曲面に変えることもできる。

2

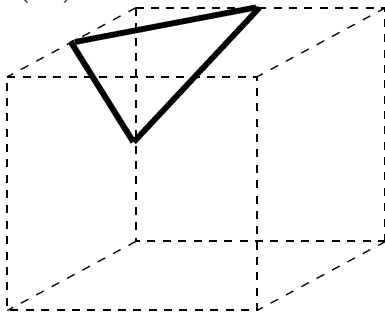
(1) 二等辺三角形

(2) 台形

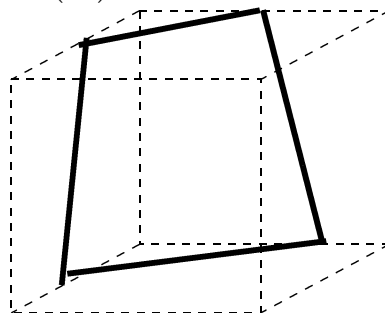
(3) 正六角形

【解 説】

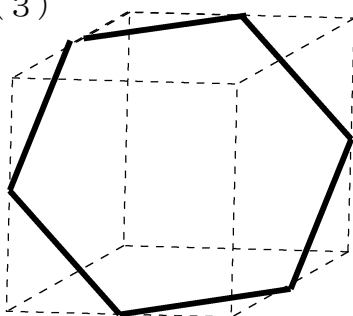
(1)



(2)

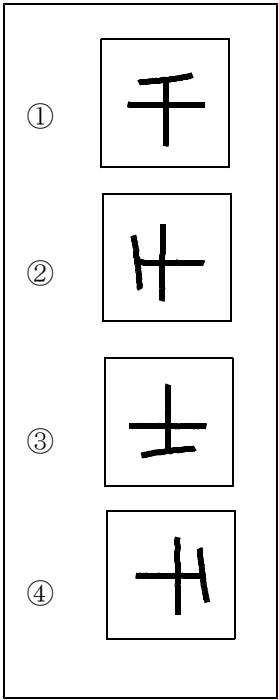
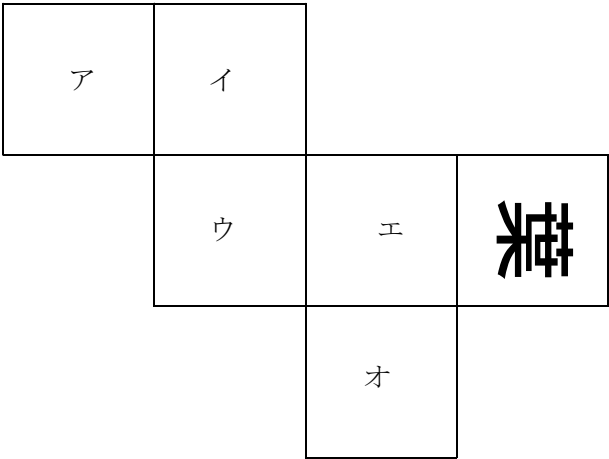
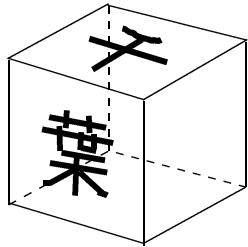


(3)



右の図のように、立方体に「千葉」とかきました。
この立方体を展開図が下の図になったとき、「千」の
字はどの面にあり、向きはどのようになりますか。
面をア～オから、向きを①～④から選びなさい。

【思・判・表】

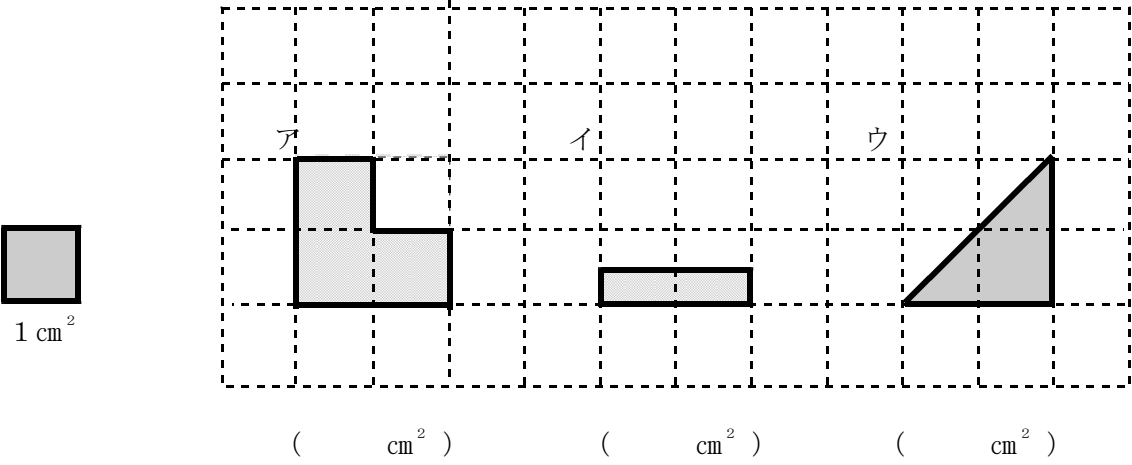


ア で ③

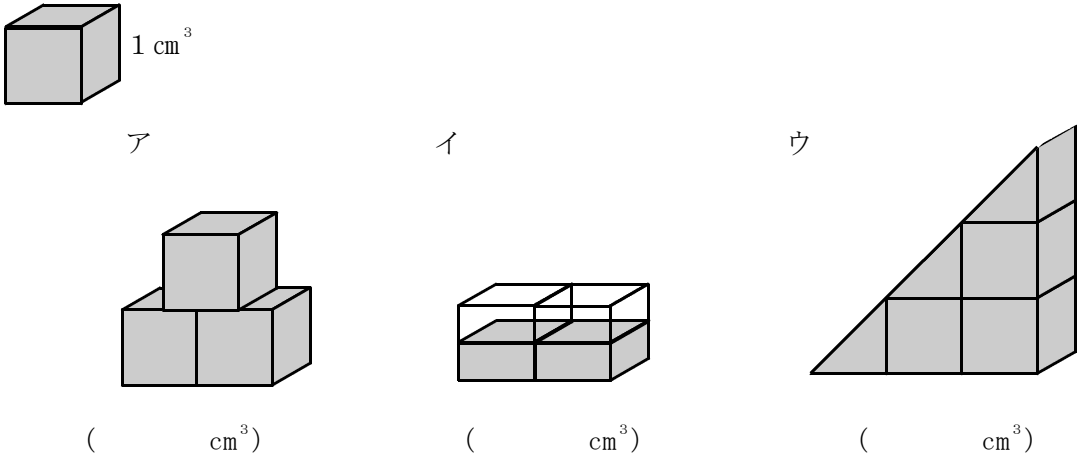
組 番 名前

面積や体積の表し方や求め方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 次のア～ウの面積を求めなさい。
- (1マス1cmの方眼で、イの縦の長さは0.5cmとする。)



- (2) 次のア～ウの体積を求めなさい。(イの高さは1マスの半分の高さとする)

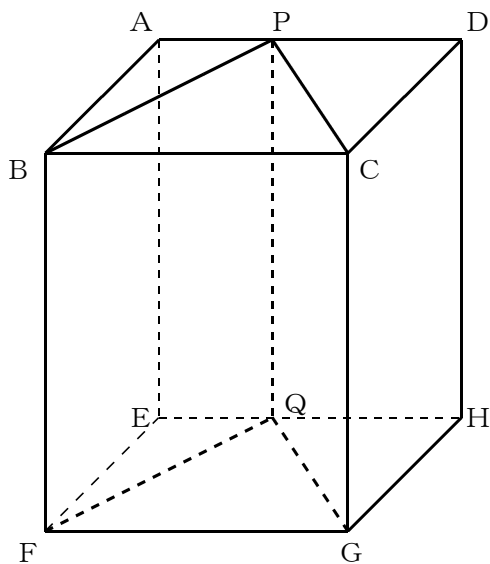


1

- | | | | | | | |
|-----|---|-----------------|---|-----------------|---|-------------------|
| (1) | ア | 3 cm^2 | イ | 1 cm^2 | ウ | 2 cm^2 |
| (2) | ア | 3 cm^3 | イ | 1 cm^3 | ウ | 4.5 cm^3 |

1

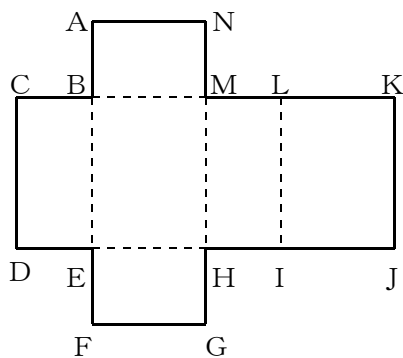
次の直方体で、 $AB = 6\text{ cm}$ 、 $BC = 8\text{ cm}$ 、 $BF = 10\text{ cm}$ のとき、三角柱 $PBC - QFG$ の体積を求めなさい。



2

右の図は、直方体の展開図です。

$CD = 8\text{ cm}$ 、 $IJ = 6\text{ cm}$ 、 $ML = 4\text{ cm}$ のとき、この直方体の体積を求めなさい。



1

$$240\text{ cm}^3$$

【解 説】

「単位とする立方体」の個数は、

$$8 \times 6 \times \frac{1}{2} \times 10 = 240 \text{ (個)}$$

2

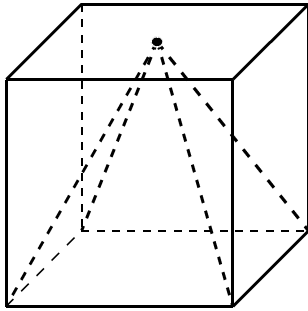
$$192\text{ cm}^3$$

【解 説】

$$6 \times 4 \times 8 = 192$$

1

下の図のような直方体の入れ物には、底面積と高さが同じ四角すいの入れ物の3倍の量の水を入れることができます。このことを利用して、四角すいの体積を求める式を完成させなさい。



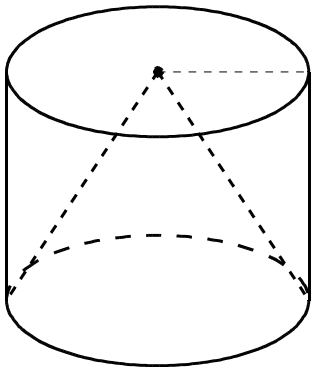
$$\text{四角すいの体積} = \text{直方体の体積} \times (\quad)$$

$$= (\quad) \times (\quad) \times \text{高さ} \times (\quad)$$

$$= (\quad) \times \text{高さ} \times (\quad)$$

2

円柱の入れ物にも、直方体の時と同様に、底面積と高さが同じ円すいの入れ物の3倍の量の水を入れることができます。円すいの体積を求める式を完成させなさい。



$$\text{円すいの体積} = \text{円柱の体積} \times (\quad)$$

$$= (\quad) \times (\quad) \times \pi \times \text{高さ} \times (\quad)$$

$$= (\quad) \times \text{高さ} \times (\quad)$$

1

$$\begin{aligned}\text{正四角すいの体積} &= \text{直方体の体積} \times \left(\frac{1}{3}\right) \\ &= (\text{たて}) \times (\text{よこ}) \times \text{高さ} \times \left(\frac{1}{3}\right) \\ &= (\text{底面積}) \times \text{高さ} \times \left(\frac{1}{3}\right)\end{aligned}$$

2

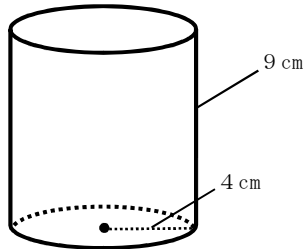
$$\begin{aligned}\text{円すいの体積} &= \text{円柱の体積} \times \left(\frac{1}{3}\right) \\ &= (\text{半径}) \times (\text{半径}) \times \pi \times \text{高さ} \times \left(\frac{1}{3}\right) \\ &= (\text{底面積}) \times \text{高さ} \times \left(\frac{1}{3}\right)\end{aligned}$$

数学 1 6 章 空間図形 「立体の表面積と体積」 <基本問題②>

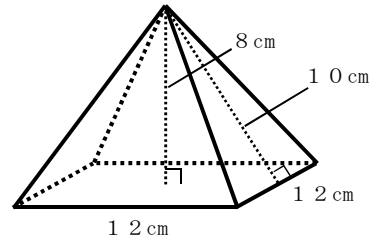
組 番 名前

1 次の立体の体積と表面積を求めなさい。ただし、円周率は π とします。

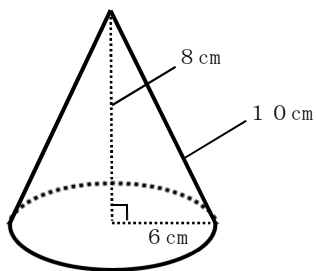
(1) 円柱



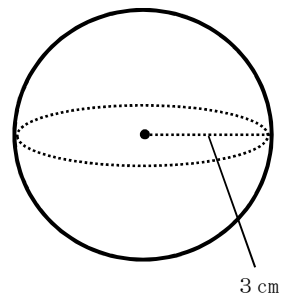
(2) 四角すい



(3) 円すい

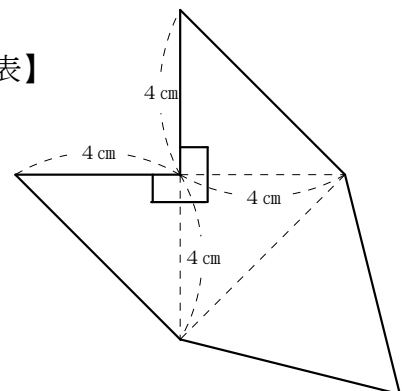


(4) 球



2 展開図が、右の図のように示される立体の体積を求めなさい。

【思・判・表】



数学 1 6 章 空間図形 「立体の表面積と体積」 <基本問題②・解答>

1

$$(1) \quad \text{体積} \quad (\pi \times 4^2) \times 9 = 144\pi \quad \underline{144\pi \text{ cm}^3}$$

$$\text{表面積} \quad (\pi \times 4^2) \times 2 + (2\pi \times 4) \times 9 = 104\pi \quad \underline{104\pi \text{ cm}^2}$$

$$(2) \quad \text{体積} \quad (12 \times 12) \times 8 \times \frac{1}{3} = 384 \quad \underline{384 \text{ cm}^3}$$

$$\text{表面積} \quad 12 \times 12 + (12 \times 10 \times \frac{1}{2}) \times 4 = 384 \quad \underline{384 \text{ cm}^2}$$

$$(3) \quad \text{体積} \quad (\pi \times 6^2) \times 8 \times \frac{1}{3} = 96\pi \quad \underline{96\pi \text{ cm}^3}$$

$$\text{表面積} \quad \pi \times 6^2 + \pi \times 10^2 \times \frac{2\pi \times 6}{2\pi \times 10} = 96\pi \quad \underline{96\pi \text{ cm}^2}$$

$$(4) \quad \text{体積} \quad \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = 36\pi \quad \underline{36\pi \text{ cm}^3}$$

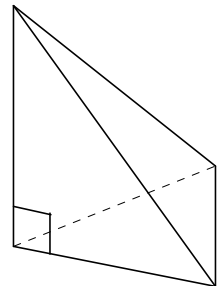
$$\text{表面積} \quad 4 \times \pi \times 3^2 = 36\pi \quad \underline{36\pi \text{ cm}^2}$$

2

展開図を組み立てると、右の図のような三角すいになる。
よって、

$$(4 \times 4 \times \frac{1}{2}) \times 4 \times \frac{1}{3} = \frac{32}{3}$$

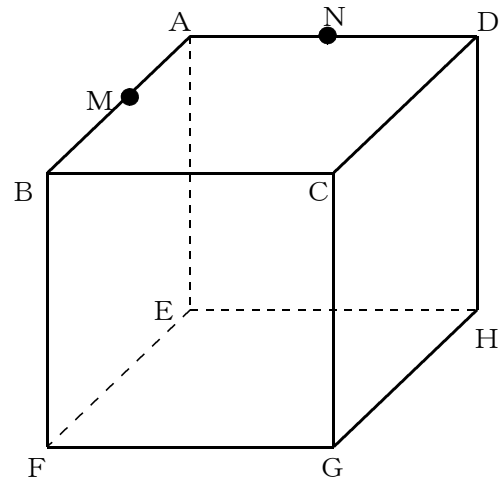
$$\frac{32}{3} \text{ cm}^3$$



1

右の図は、1辺の長さが12cmの立方体で、点M、Nはそれぞれ辺AB、辺ADの中点です。

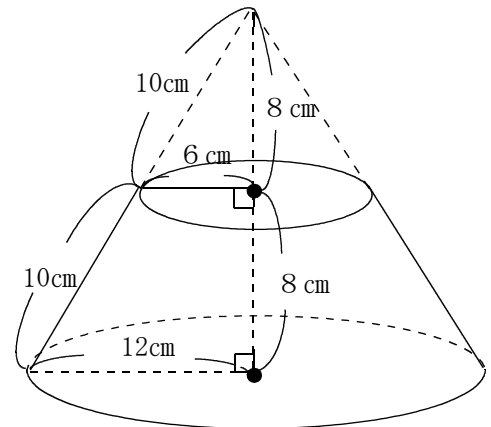
この立方体を、3点M、N、Eを通る平面で切るとき、点Cを含む立体の体積を求めなさい。
【思・判・表】



2

右の図の立体は、底面の半径が12cm、高さが16cmの円すいを、底面から8cmの高さで底面と平行な平面で切り取ったものです。次の各問いに答えなさい。ただし、円周率は π とします。
【思・判・表】

(1) この立体の体積を求めなさい。



(2) この立体の表面積を求めなさい。

1

$$1656 \text{ cm}^3$$

【解説】

$$(12 \times 12 \times 12) - (6 \times 6 \times \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{1}{3})$$

$$= 1728 - 72$$

$$= 1656$$

2

$$(1) 672\pi \text{ cm}^3$$

【解説】

$$12 \times 12 \times \pi \times 16 \times \frac{1}{3} - 6 \times 6 \times \pi \times 8 \times \frac{1}{3}$$

$$= 768\pi - 96\pi$$

$$= 672\pi$$

$$(2) 360\pi \text{ cm}^2$$

【解説】

$$\text{側面積} = 20 \times 20 \times \pi \times \frac{12}{20} - 10 \times 10 \times \pi \times \frac{12}{20}$$

$$= 240\pi - 60\pi$$

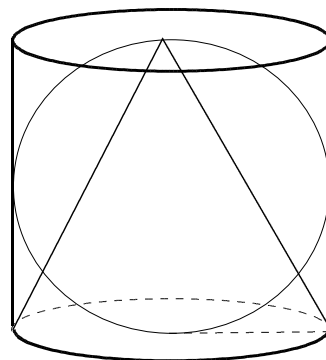
$$= 180\pi$$

$$\text{立体の表面積} = 6 \times 6 \times \pi + 12 \times 12 \times \pi + 180\pi$$

$$= 36\pi + 144\pi + 180\pi$$

$$= 360\pi$$

- 1 底面の半径が5cm，高さが10cmの円柱があります。その中に，ぴったり入る球と円すいがあるとき，体積比（円すいの体積：球の体積：円柱の体積）を求めなさい。ただし，円周率は π とします。【思・判・表】



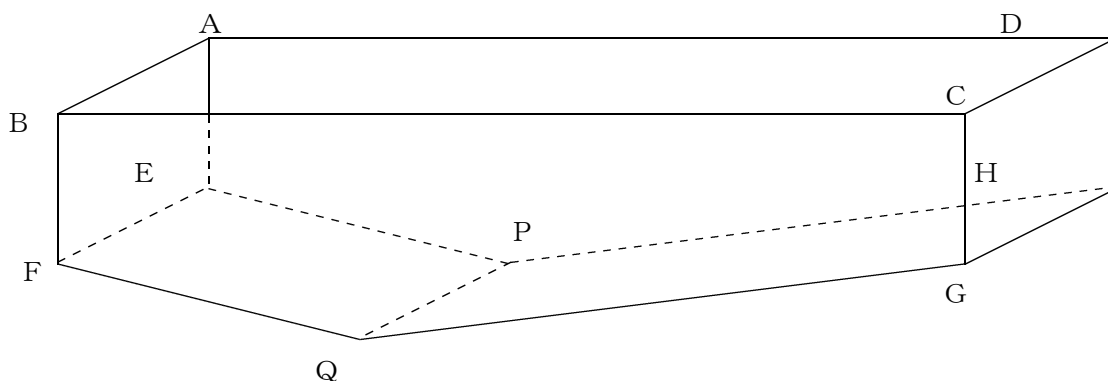
- 2 下の図は，ある中学校のプールの形を図に表したものであり，次の条件を満たしています。

ア 面ABFEと面EFQP，面EFQPと面PQGH，面PQGHと面DCGHは，それぞれ交わっているが，垂直には交わっていない。

それ以外の交わる2つの面は，互いに垂直に交わっている。

イ 面AEPHDと面BFQGC以外の面は，すべて長方形である。

ウ 面ABFEと面DCGH，面AEPHDと面BFQGCはそれぞれ合同である。



今，このプールを満水にしたときの，その水の量を計算で求めようとしています。そのために，計算に必要な長さを調べなければなりません。しかし，調べる長さは，できるだけ少なくしたいと思います。

水の量を計算で求めるためには，少なくともどこの長さを調べる必要がありますか。また，その長さを使ってどのように求めればよいのでしょうか。それらを説明しなさい。

もし，図の記号以外に記号が必要な場合には，適当な記号を補ってもかまいません。

【思・判・表】

1

円すいの体積：球の体積：円柱の体積 = 1 : 2 : 3

【解 説】

円柱の体積

$$5 \times 5 \times \pi \times 10 = 250\pi \text{ cm}^3$$

円すいの体積

$$5 \times 5 \times \pi \times 10 \times \frac{1}{3} = \frac{250}{3}\pi \text{ cm}^3$$

球の体積

$$\frac{4}{3} \times \pi \times 5 \times 5 \times 5 = \frac{500}{3}\pi \text{ cm}^3$$

円すいの体積：球の体積：円柱の体積

$$\frac{250}{3}\pi : \frac{500}{3}\pi : 250\pi = 1 : 2 : 3$$

2

プールに入る水は、直方体 $BFGC-AEHD$ と三角柱 $QGF-PHE$ で合成された、五角柱 $BFQGC-AEPHD$ と考えることができる。

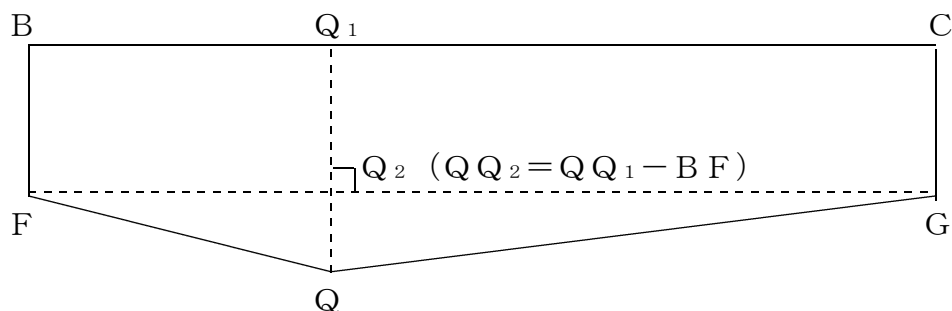
五角形 $BFQGC$ を底面， AB を高さとする，

- ・ AB ($=DC=EF=HG$) の長さ
- ・ AD ($=BC=EH=FG$) の長さ
- ・ AE ($=BF=CG=DH$) の長さ
- ・ P から AD ，または， Q から BC に下ろした垂線の長さ（下の図の QQ_1 ）

の4つの長さを調べればよい。

<解答例>

五角形 $BFQGC$ を底面， AB を高さとした角柱と考える。

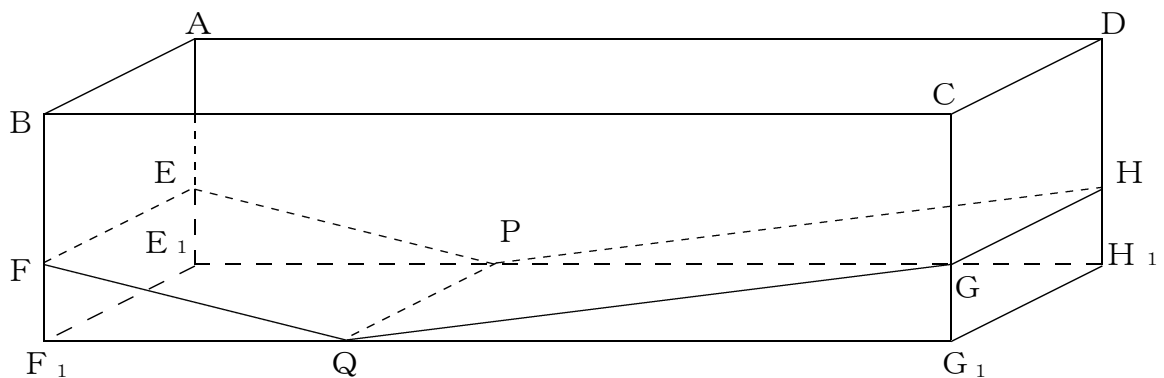


先の4つの長さがわかれば，次の式で体積が求められる。

$$\begin{aligned}
& (\text{求める五角柱の体積}) \\
& = (\text{底面 } B F Q G C \text{ の面積}) \times (\text{高さ } A B) \\
& = \{ (\text{長方形 } B F Q C \text{ の面積}) + (\text{三角形 } Q G F \text{ の面積}) \} \times A B \\
& = [(B F \times B C) + \{ \frac{1}{2} \times F G \times (Q Q_1 - B F) \}] \times A B \\
& = [(A E \times A D) + \{ \frac{1}{2} \times A D \times (Q Q_1 - A E) \}] \times A B
\end{aligned}$$

<別解>

直方体 $B F_1 Q_1 D - A E_1 H_1 D$ から三角柱 $F F_1 Q - E E_1 P$ と三角柱 $G G_1 Q - H H_1 P$ を除いた角柱と考える。



<参考>

下の図のような、四角柱 $B F Q Q_1 - A E P P_1$ と四角柱 $C G Q Q_1 - D H P P_1$ で合成された五角柱と考えると、測定しなければいけない長さが1か所多くなるので、題意に適さない。(先の4つの長さのほかに、 $B Q_1$, $A P_1$, $C Q_1$, $D P_1$ のいずれかが必要となる。)

