毎日数学

オプチャ⑦

11/1 ～ 11/30

名前（　　　　　　）

2025.11.01(土)

3　平行四辺形 ABCD において，AB を 1：2 に分ける点を E とし，線分 EB 上に点 F をとります。線分 CE，CF と対角線 BD との交点をそれぞれ G，H とするとき，GH：HB＝1：3 となりました。

次の問いに答えなさい。

(1)　DG：GB を求めなさい。

(2)　△CGH と平行四辺形 ABCD の面積の比を求めなさい。

(3)　EF：FB を求めなさい。

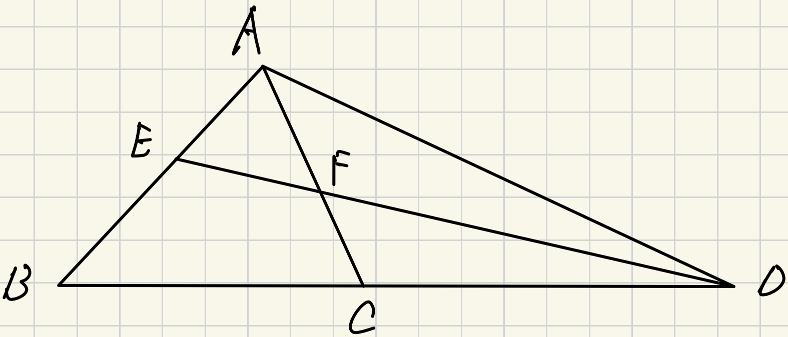
出典:2023 桃山学院

2025. 11. 02(日)

AC=5である△ABCにおいて、辺BCのC側に延長した直線上に∠CAD=∠ABCとなる点Dをとる。また、∠ADBの二等分線と辺AB、ACとの交点をそれぞれE、Fとする。AF=3であるとき、あとの問いに答えよ。

出典:2019 青雲

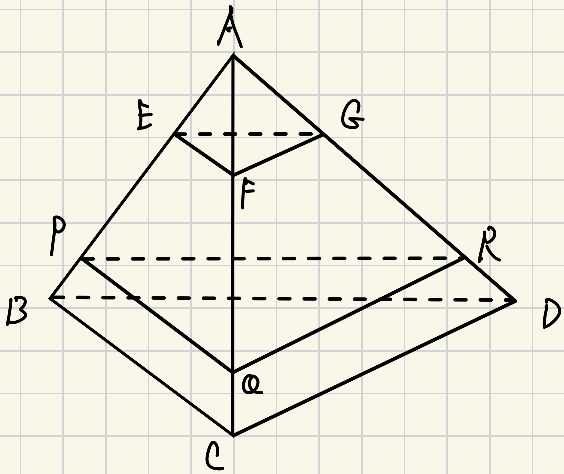
(1) ABの長さを求めよ。
(2) EBの長さを求めよ。
(3) △AFDの面積をS、四角形EBCFの面積をTとおくとき、S:Tを最も簡単な整数比で答えよ。



2025.11.03 (月)

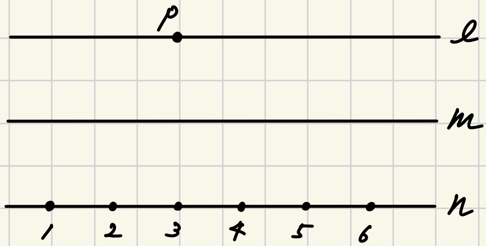
三角錐 ABCDを、右の図のように底面に平行な平面で 2箇所切断する。
AE：EP：PB=2:3:1であるとき、立体 EFG-PQR と、立体PQR-BCDの
体積比を最も簡単な数の比で表しなさい

出典:H29 法政大 一般



2025.11.04(火)

下の図で3直線ℓ,m,nは平行で、直線ℓと直線m、直線mと直線nの距離はともに 4cmである。点Pは直線l上にある。また.直線n上に1,2,3,4,5,6の番号のついた点があり、これら6点は全て3cmの間隔で並んでいる。



大小2つのさいころを同時に投げて、大きいさいころの出た目の数と同じ番号のついた直線n上の点をA、小さいさいころの出た目の数と同じ番号のついた直線n上の点をBとし、△PABの面積を考える。ただし、2点A、Bが一致するときは、△PABの面積を0cm²とする。このとき、次の確率を求めなさい。

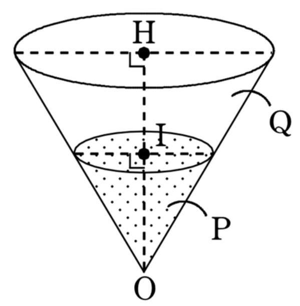
出典:2022 桐朋女子

(1) △PABの面積が48cm²となる確率

(2) 線分PA,PBと直線mとの交点をそれぞれQ,Rとしたとき、
△PQRの面積が6cm²となる確率

2025. 11. 05(水)

V. 右の図のように，深さが OH の円すい型の容器に水を入れ，水面が容器の底面と平行になるようにする。水の入っている部分を P，水の入っていない部分を Q とするとき，次の各問いに答えなさい。



① $OI=\dfrac{1}{3}OH$ で，容器の体積が $540\pi\ \mathrm{cm}^3$ のとき，Q の部分の体積を求めなさい。

② 水面の面積が容器の底面積の $\dfrac{16}{25}$ 倍であるとき，P と Q の体積比を求めなさい。

出典:2021 共立女子第二 第2回

2025.11.06 (木)

4　図１のような底面の半径が３cm，高さ AH が４cm，母線の長さが５cm の円錐があります。この円錐を図２のように AB：BH＝1：2 となる点 B を通る底面に平行な平面で切り取ります。頂点 A を含む立体を P，もとの円錐の底面を含む立体を Q とします。

次の問いに答えなさい。

問１　図１の円錐の体積を求めなさい。

問２　立体 P の側面積を求めなさい。

問３　立体 Q の表面積を求めなさい。

問４　立体 Q を BC：CH＝1：1 となる点 C を通る底面に平行な平面で切り取ります。切り取った立体のうち，体積の小さい方と大きい方の体積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

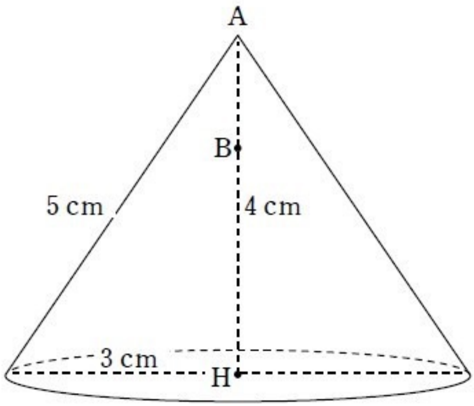


図１

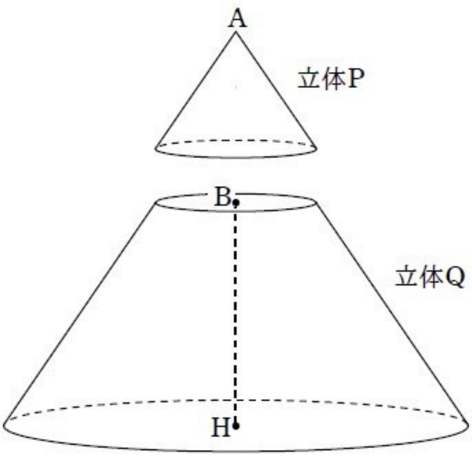


図２

出典:2021 上宮太子

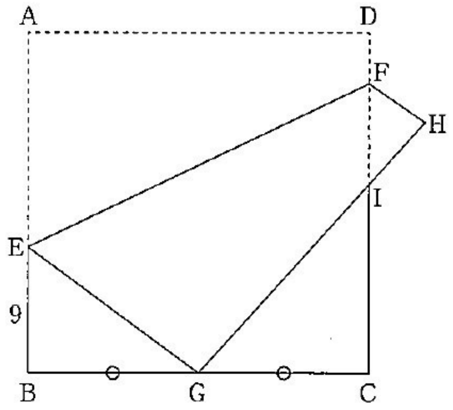
2025.11.07(金)

4 1辺の長さが24の正方形ABCDがある．辺AB上に点EをBE=9となるようにとり，辺CD上に点Fをとる．下図の様に線分EFでこの正方形を折ると，頂点Aは辺BCの中点Gに移り，頂点Dは図の点Hに移った．辺GHが辺CDと交わる点をIとするとき，次の $\boxed{}$ に適する数を答えよ．

（1） GI= $\boxed{ア\ イ}$ である．

（2） DF= $\boxed{ウ}$ である．

（3） 四角形EGHFについて，この四角形をHGを軸に1回転させてできる立体の体積は，$\boxed{エ\ オ\ カ\ キ}\pi$ である．

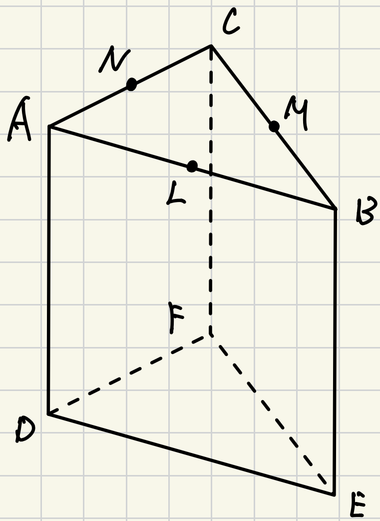


出典:2021 日本大学明誠

2025.11.08(土)

下の図のように、三角柱ABC-DEFがあります。また、辺AB，辺BC，辺CAの中点をそれぞれL, M, Nとします。AD=7cm、△DEF の面積が12cm²のとき、次の問いに答えなさい。

出典:2021 清教学園



(1) （△ALN の面積）:（△DEF の面積）を最も簡単な整数の比で表しなさい。
(2) 三角錐D-ALN の体積を求めなさい。
(3) 立体LMN-DEF の体積を求めなさい。
(4) 立体ALN-DEF の体積を求めなさい。
(5) 辺 AD 上に点Qを取り、三角錐Q-ALMと三角錐Q-DEFを作る。
2つの三角錐の体積が等しくなるときのAQの長さを求めなさい。

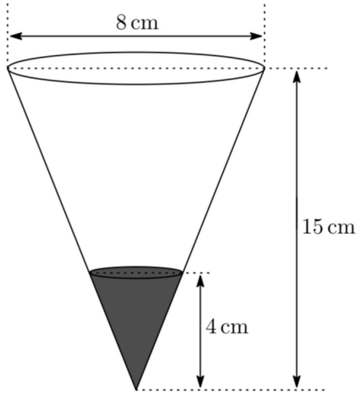
2025.11.09(日)

下の図のような底面の直径が 8 cm の円錐の形をした空の容器に，一定の割合で水を入れていくと，水面の高さが 4 cm になるのに 5 秒かかった。

次の各問いに答えよ。ただし，円周率は π とする。

(1) この容器の容積を求めよ。

(2) 水面の高さが 12 cm になるのは，空の容器に水を入れ始めてから何秒後か。

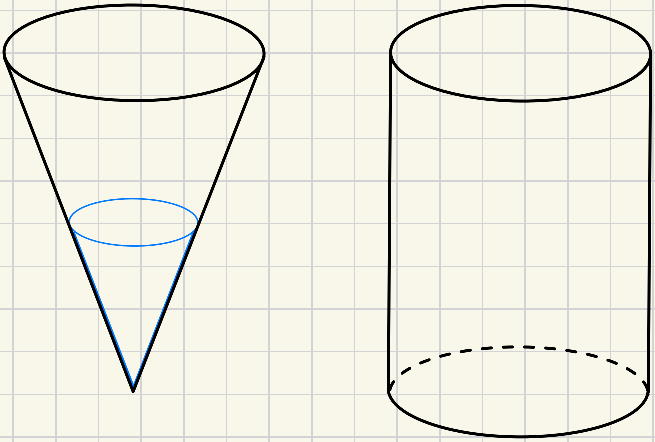


出典:2021 京華

2025.11.10(月)

底面が合同な円で、高さが20の円すいと円柱の容器があります。
図のように、この円すいの容器に入っている深さ10の水を円柱の容器に入れると、その深さは？

出典:2021 春日部共栄 第2回



2025.11.11 (火)

7 直方体の容器 ABCD − EFGH (図 1) に途中まで水を入れ, ふたをした後, 図 2 のように傾けると水面が四角形 FPQH になりました。点 P は辺 AB の 3 等分点のうち B に近い方, 点 Q は辺 AD の 3 等分点のうち D に近い方です。次の問いに答えなさい。

(1) 容器に入っている水の量を求めなさい。

(2) 図 2 の容器を面 EFGH が底面となるように置いたときの水面の高さを求めなさい。

図 1

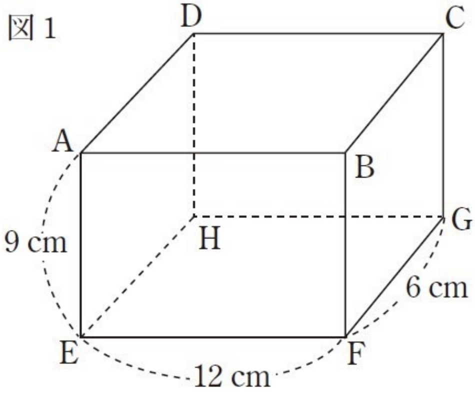
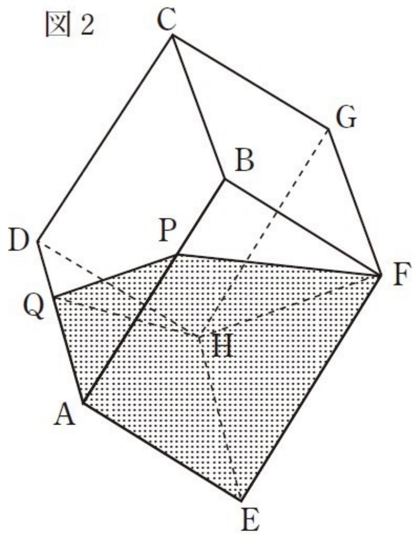


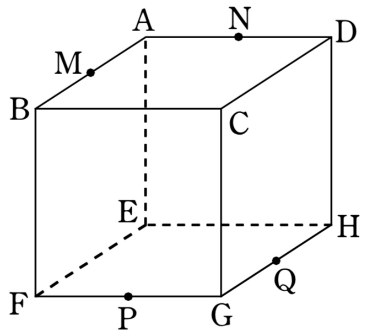
図 2



出典:2021 明治学院東村山

2025.11.12(水)

V. 右の図の立方体 ABCD－EFGH は 1 辺が 6 cm で，点 M，N，P，Q はそれぞれ辺 AB，DA，FG，GH の中点である。このとき，次の各問いに答えなさい。



① この立体を，3 点 M，N，F を通る平面で切ってできる立体のうち，小さい方の立体の体積を求めなさい。

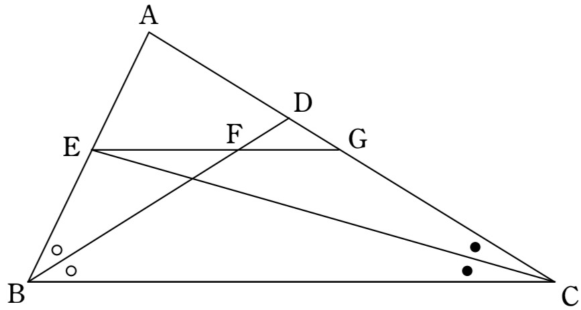
② この立体を，3 点 A，P，Q を通る平面で切ってできる立体のうち，点 E をふくむ方の立体の体積を求めなさい。

出典:2021 共立女子第二 第1回

2025. 11. 13 (木)

5 図のように，△ABCがあり， AB＜AC である。∠ABCの２等分線と辺 AC との交点を D，∠ACBの２等分線と辺 AB との交点を E とする。また，点 E を通り辺 BC に平行な直線を引き，線分 BD，辺 AC との交点をそれぞれ F，G とする。DG : GC ＝ 1 : 5 であり，線分 CG の長さは線分 BE の長さよりも 15 cm 長い。DG ＝ x cm とするとき， 次の問いに答えなさい。

(1) 線分 BE，EG の長さをそれぞれ x を用いて表しなさい。



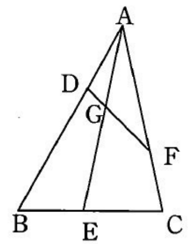
(2) 線分 FG，BC の長さをそれぞれ求めなさい。

(3) AE ＝ 20 cm のとき，x の値を求めなさい。

出典:2021 就実 ハイグレード

2025.11.14(金)

(9)　右の図のように，面積が S である △ABC において，
辺 AB，BC，CA 上にそれぞれ AD : DB = 1 : 3，BE : EC = 3 : 4，
CF : FA = 2 : 3 となる点 D，E，F をとる。
AE と DF の交点を G とするとき，△AGF の面積を S を用いて表せ。

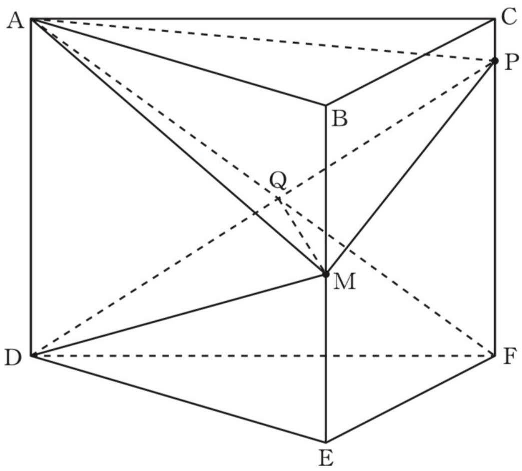


出典:2021 弘学館

2025.11.15(土)

3　図のように，AB＝8 cm，BC＝6 cm，AC＝10 cm，AD＝8 cm，$\angle ABC = \angle ABE = \angle CBE = 90^\circ$ の三角柱 ABC − DEF がある。辺 BE の中点を M とし，辺 CF 上に $\angle DME = \angle BMP$ となる点 P をとる。また，線分 AF と線分 DP の交点を Q とする。

このとき，次の問いに答えなさい。



(1)　線分 FP の長さを求めなさい。

(2)　△APQ の面積を求めなさい。

(3)　四面体 AMPQ の体積を求めなさい。

出典:2021 桜美林 第1回

2025.11.16(日)

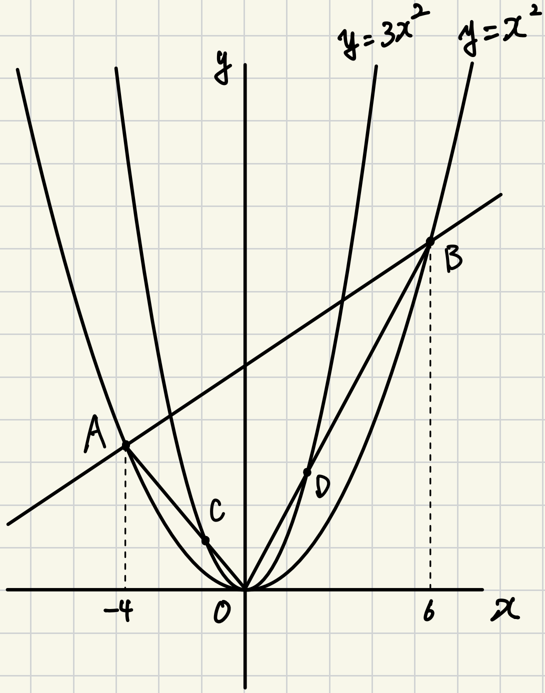
図のように、2つの放物線$y=x^2$, $y=3x^2$がある。2点A,Bは放物線$y=x^2$上にあり、それぞれのx座標は-4, 6である。このとき、次の問いに答えよ。

出典:2023 京都橘

(1) 直線ABの式を求めよ。

(2) 三角形OABの面積を求めよ。

(3) 放物線$y=3x^2$と、線分OA,OBの交点をそれぞれC,Dとする。このとき、四角形ACDBの面積を求めよ。

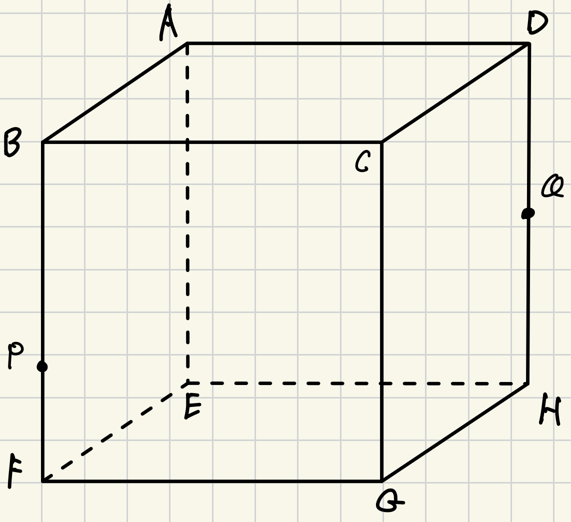


2025. 11. 17 (月)

下の図のように、1辺の長さが6cmの立方体 ABCD-EFGHがあります。辺BF上に点P、辺DH 上に点Qを、BP=4cm、DQ=3cmとなるようにとり、3点A,P,Qを通る平面と辺FG, 辺GHの交点をそれぞれR,Sとします。また、直線AP と直線EFの交点をUとし、線分AUと線分BEの交点をTとします。次の問いに答えなさい。

出典:2021 城西川越 1/23

(1) 線分FUの長さを求めなさい。
(2) AT:TP:PUを最も簡単な整数の比で表しなさい。
(3) GS:SHを最も簡単な整数の比で表しなさい。
(4) この立方体を3点A,P,Qを通る平面で２つの立体に分けたとき、
小さい方の立体の体積を求めなさい。

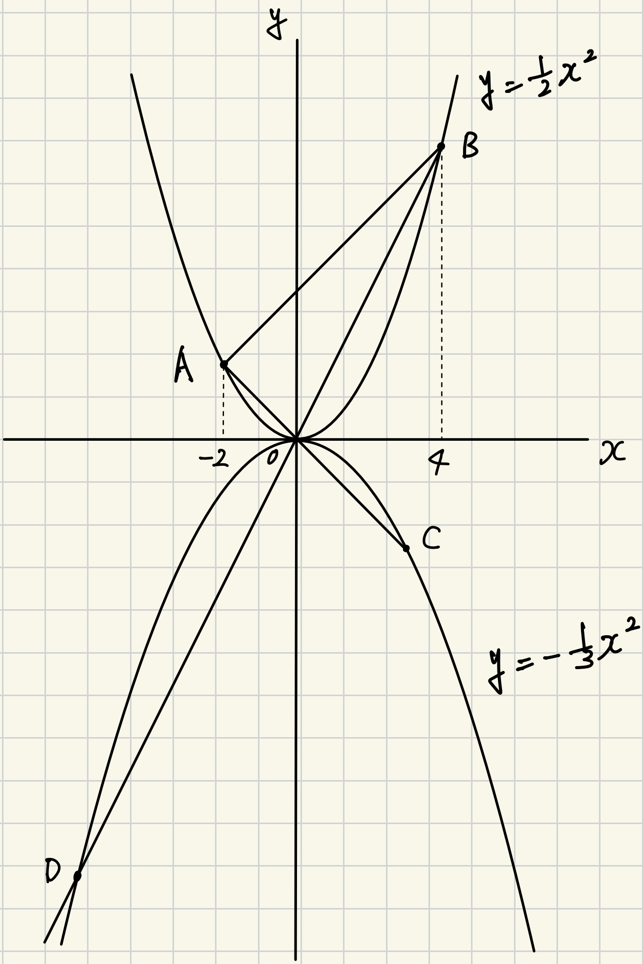


2025.11.18(火)

図のように、関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ と $y=-\frac{1}{3}x^2$ のグラフがある。関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上で、x座標がそれぞれ−2, 4の点をA、Bとする。直線OAと関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ のグラフとの交点をC、直線OBとの交点をDとするとき、次の問いに答えなさい。

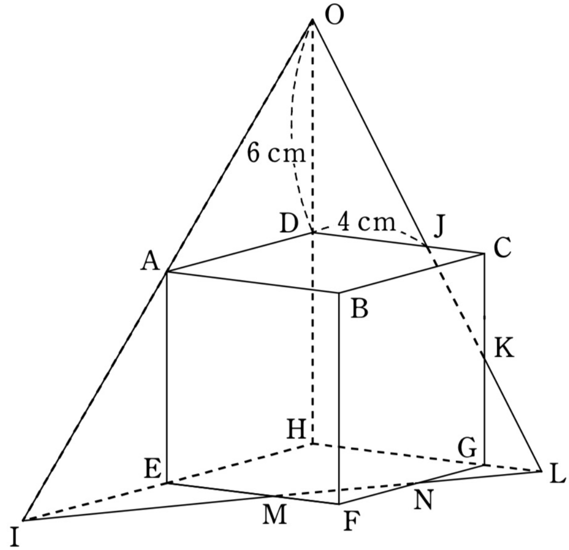
出典:2021 創価

(1) 直線ABの式を求めなさい。
(2) △OABの面積を求めなさい。
(3) △OCDの面積を求めなさい。



2025.11.19 (水)

3　1辺の長さが6 cmの立方体ABCD−EFGHがある。図のように，直線HD上にOD = 6 cmとなるように点Oを，辺DC上にDJ = 4 cmとなるように点Jをとる。直線OAと直線HEとの交点をI，直線OJと辺CG，直線HGとの交点をそれぞれK，Lとする。また，線分ILと辺EF，FGとの交点をそれぞれM，Nとするとき，次の問いに答えなさい。



(1)　線分KGの長さを求めなさい。

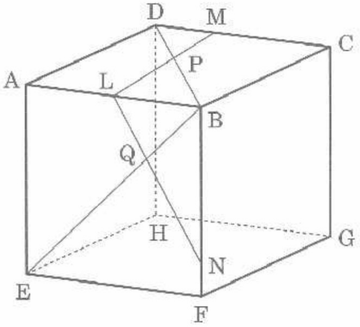
(2)　三角すいAIMEの体積を求めなさい。

(3)　立方体ABCD−EFGHを平面OILで切ってできる2つの立体のうち頂点Hを含む方の立体の体積を求めなさい。ただし，考えた過程も書きなさい。

出典:2020 就実 ハイグレード

2025. 11. 20 (木)

3 右の図のような，1辺の長さが6の立方体ABCD－EFGHがある。点L，M，Nは，それぞれ辺AB，CD，BF上にあり，AL＝3，CM＝4，BN＝5である。さらに，線分BD，LMの交点をP，線分BE，LNの交点をQとする。次の問いに答えよ。



(1) BP：PDを求めよ。

(2) BQ：QEを求めよ。

(3) 3点L，M，Nを通る平面でこの立方体を切ったときの切り口の形を，次の①～④のうちから一つ選べ。

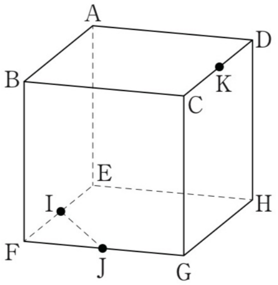
① 三角形　② 四角形　③ 五角形　④ 六角形

(4) 3点L，M，Nを通る平面と，3点B，D，Eを通る平面によって，この立方体を4つの立体に分ける。このうち，線分LBを含む立体の体積を求めよ。

出典:2021 関西大倉学園

2025.11.21 (金)

5　右の図のように，1辺の長さが6の立方体ABCD－EFGHがあり，辺EF，FGの中点をそれぞれ点I，点Jとする。次の問いに答えよ。



（1）辺CDの中点をKとする。点I，J，Kを通る平面でこの立方体を切断したとき，切り口の形として最も適するものを答えよ。
また，このときの点Bを含む立体の体積を求めよ。

（2）点I，J，Cを通る平面でこの立方体を切断したとき，切り口の形として最も適するものを答えよ。
また，このときの点Bを含む立体をVとする。Vの体積を求めよ。

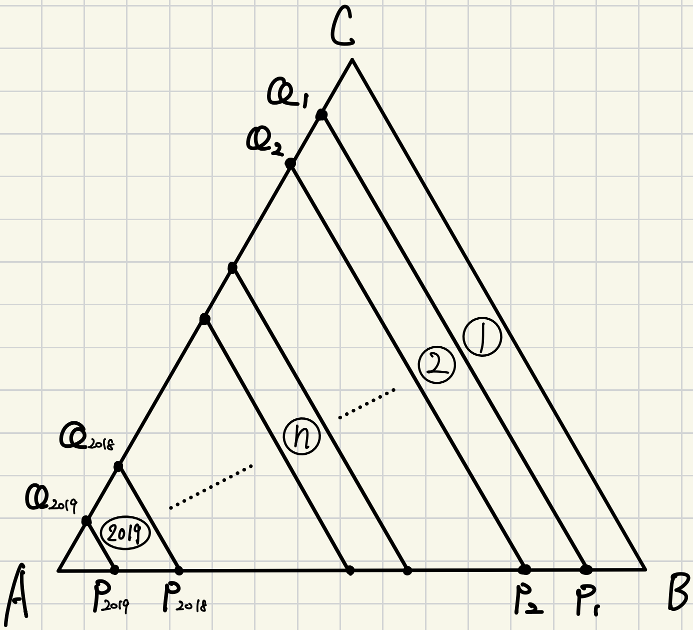
（3）（2）の立体Vを点B，G，Eを通る平面で切断したとき，点Fを含む立体の体積を求めよ。

出典:2021 近畿大学附属和歌山

2025.11.22(土)

図のように、1辺が2020cmの正三角形ABCがあります。いま、辺AB、ACを2020等分する点をとり、点Bに近い方から$P_1, P_2, \cdots\cdots, P_{2019}$、点Cに近い方から$Q_1, Q_2, \cdots\cdots, Q_{2019}$とします。このとき、四角形$BCQ_1P_1$を①、四角形$P_1Q_1Q_2P_2$を②、……として、最後の四角形を2019とします。このとき、$\frac{②の面積}{ⓝの面積}=11$となるnの値を求めなさい。

出典:2020 秀明 併願



2025.11.23(日)　出典:2023 埼玉県 学校選択問題 追検査

Xさん「図1のように，円の中心Oが∠APBの内部にあるように円周上に点Pをとるとき，同じ弧に対する円周角の大きさは，中心角の大きさの半分になるという関係を，次のように証明したよ。」

証明

点P，Oを通る直径PKをひき，$\angle OPA = a$，$\angle OPB = b$とする。

$OP = OA$なので，$\angle OAP = a$

∠AOKは△OPAの外角なので，

$\angle AOK = \angle OPA + \angle OAP = 2a$

$OP = OB$なので，同様にして，$\angle BOK = 2b$

したがって，$\angle AOB = 2(a + b)$

$\angle APB = a + b$なので，

$\angle APB = \dfrac{1}{2}\angle AOB$

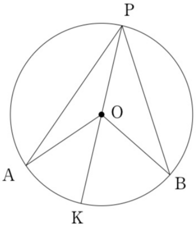


図1

Yさん「これで，同じ弧に対する円周角の大きさは，中心角の大きさの半分になることが証明されたね。」

Zさん「この証明の結論から，1つの弧に対する円周角はいつでも一定になるということも言えそうだね。」

Xさん「でも，点Pの位置が変わっても同じことが言えるのかな。」

先　生「例えばどのような位置のときですか。」

Xさん「例えば，円周上の点Pが図2や図3のような位置にある場合です。」

Yさん「もし，点Pが図2や図3のような位置にある場合についても同じことが証明できれば，1つの弧に対する円周角はいつでも一定になるということが言えるのではないでしょうか。」

先　生「そうですね。それでは，点Pの位置が変わっても，同じ弧に対する円周角の大きさは，中心角の大きさの半分になるか，確かめてみましょう。」

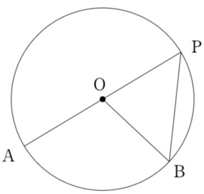


図2

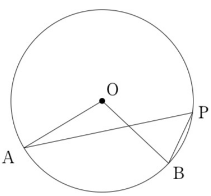
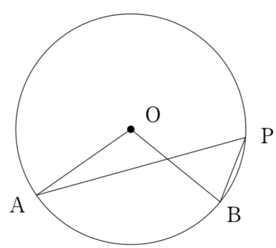


図3

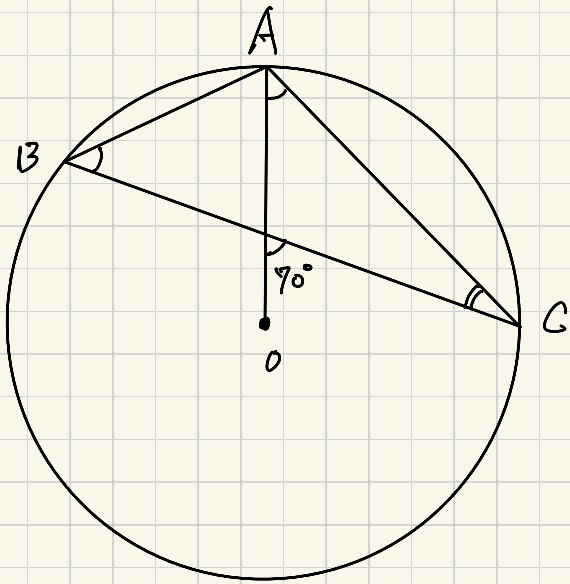
(1)　下線部について，下の図で$\angle APB = \dfrac{1}{2}\angle AOB$であることを証明しなさい。（7点）



2025. 11. 24 (月)

図において、点Oは円の中心。点A、B、Cは円周上の点です。
OAと辺BCの交点をE、∠OEC =70、∠OAC=∠ABCであるとき、
∠ACBの大きさを求めなさい。

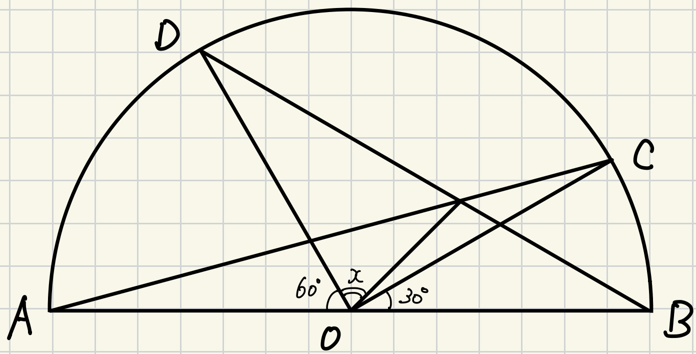
出典:2019 東洋大京北



2025.11.25(火)

図のように、ABを直径とする半円Oがある。半円Oの周上の2点C，D
について、∠BOC=30°,∠AOD=60°である。このとき、∠xは？

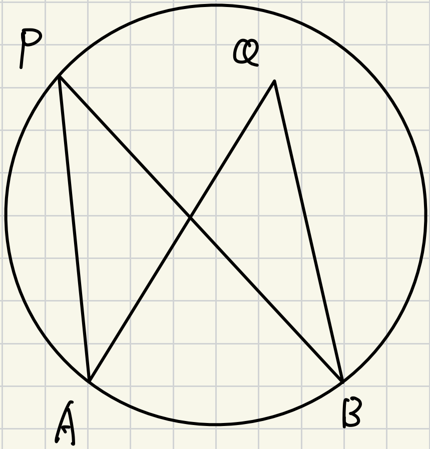
出典:2024 日大習志野 1/17



2025.11.26(水)

図のように円周上に3点A,B,Pがあり、点Qは円の内部にある。このとき∠APB<∠AQBを証明せよ。ただし、2点P,Qは直線ABに対して同じ側にある。

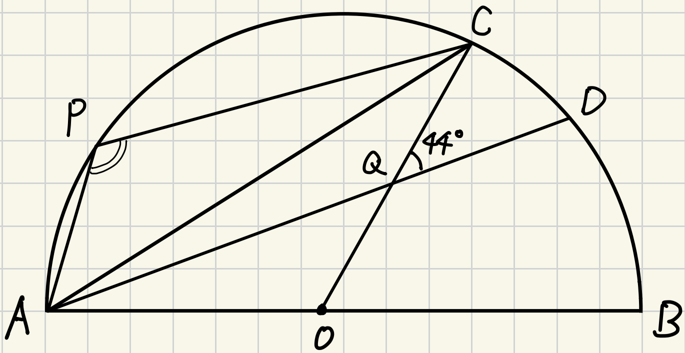
出典:2024 慶應志木



2025.11.27(木)

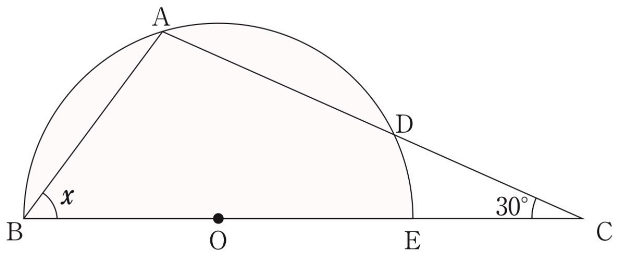
図のように、中心をOとし、ABを直径とする半円の周上に2点C,Dを$\overset{\frown}{BD}$：$\overset{\frown}{DC}$=2：1となるようにとる。点Pは$\overset{\frown}{AC}$上の点であり、点QはOCとADの交点であり、∠CQD=44° である。このとき∠APCの大きさは？

出典:2019 聖望学園 第1回推薦



2025.11.28(金)

(3)　右の図のように，中心をO，直径をBEとする半円上に2点A，Dがある。ADの延長とBEの延長との交点をCとする。

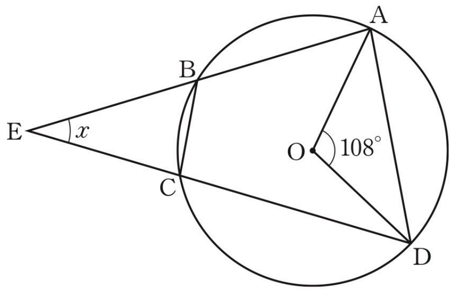


$\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{DE} = 3 : 1$，$\angle ACB = 30°$であるとき，$\angle x$の大きさを求めなさい。

出典:2020 東京農業大第一

2025.11.29(土)

⑽　図のように，4 つの頂点が円 O の周上にある四角形 ABCD があり，$\angle ABC > 90^\circ$，$\angle BCD > 90^\circ$，$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} = 2 : 1 : 3$ である。直線 AB と直線 CD との交点を E とする。$\angle AOD = 108^\circ$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



出典:2021 桜美林 2回

2025.11.30(日)

図のように、四角形ABCD は円に内接している。直線と円は点Cで接している。∠ABDの二等分線と∠ADBの二等分線の交点をIとする。このとき、∠BIDの大きさを求めよ。

出典:2022 滝