毎日数学α

Vol. 4 こたえ

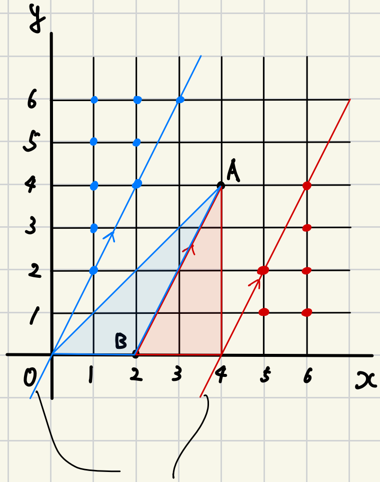
2025.09.04(木)こたえ

座標平面上に点A(4, 4),B(2, 0)がある。大小2つのさいころを同時に振り、大きいさいころの目をs、小さいさいころの目をtとして、点P(s, t)をこの座標平面上にとるとき、次の問いに答えよ。

出典:2021 日大豊山

(1) 点Pが関数 $y=\dfrac{6}{x}$ のグラフ上にあるときの確率を求めよ。

(2) △PABの面積が4以上になるときの確率を求めよ。



この直線上に点Pをおくと
ΔABP = 4 となる

さいころ2つの目の出方は 全36通り

(1) $y=\dfrac{6}{x}$ 上で x,yが自然数となる点は

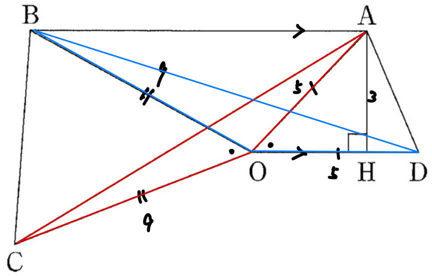
(1,6)(2,3)(3,2)(6,1) の4つ ⇒ $\dfrac{4}{36}=\underline{\dfrac{1}{9}}$

(2) 図の赤い直線、青い直線 よりも外側の点が条件をみたす点P。(直線上も含む)

● が 6コ、● が 9コ ⇒ 計15個 より $\dfrac{15}{36}=\underline{\dfrac{5}{12}}$

2025. 09. 05 (金) こたえ

(7) 右の図で AB//OD，OA = OD = 5，AH = 3，OB = OC = 9，∠AOD = ∠BOC のとき，三角形 OAC の面積を求めなさい。



出典:2021 桃山学院

図で $\triangle AOC \equiv \triangle DOB$ より

($AO = DO$, $CO = BO$, $\angle AOC = \angle DOC$ ($= \bullet + \angle AOB$) より)

$\triangle AOC = \triangle DOB = 5 \times 3 \div 2 = \dfrac{15}{2}$

2025.09.06(土)こたえ

あるパーティーで、プレゼント交換を行なった。参加者は、各自1個ずつプレゼントを用意する。いったん、すべてのプレゼントを回収し十分にまぜたあと、ランダムに1人1個ずつ配布される。このとき、参加者全員が、自ら用意したプレゼントとは違うプレゼントをもらう確率を求めたい。
参加者の人数が次の各場合についてその確率を求めなさい。

出典:2022 開智 第1回

(1) 参加者が2人の場合。　Aさん、Bさん として
(2) 参加者が3人の場合。　Aさん、Bさん、Cさん として
(3) 参加者が4人の場合。　Aさん、Bさん、Cさん、Dさん として

〈樹形図の方法〉

(1)
A B
a — b
b — a ←コレ

$\underline{\frac{1}{2}}$

(2)
A B C
a < b — c / c — b
b < a — c / c — a v
c < a — b v / b — a

$\frac{2}{6} = \underline{\frac{1}{3}}$

(3)
A B C D
a — b < c — d / d — c
a — c < b — d / d — b
a — d < b — c / c — b
b — a < c — d / d — c v
b — c < a — d / d — a v
b — d < a — c v / c — a

A B C D
c — a < b — d / d — b v
c — b < a — d / d — a
c — d < a — b v / b — a v
d — a < b — c v / c — b v
d — b < a — c / c — a
d — c < a — d / d — a v

$\frac{9}{24} = \underline{\frac{3}{8}}$

別

(2) ・A、Bの2人で交換したのに対し、Cが持つcをAorBと交換すると
1通り
2通り
(b、c、a)
(c、a、b) となる。⇒ 2通り
計2通り

別

(3) ・A.B.Cの3人で交換したのに対しDが持つdをAorBorCと交換すればいい
2通り
3通り
⇒ 2×3 = 6通り

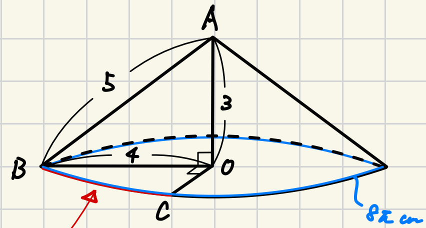
or

・A.B.Cのうち2人が互いに交換したのに対し、残った1人がDと交換する
3通り
1通り
⇒ 3×1 = 3通り
計9通り

n個のプレゼントの配り方全体は
n×(n−1)×…×2×1 である。

2025.09.09(火)こたえ

右の図のように、底面の半径が4、高さが3、母線の長さが5の円錐がある。頂点をA、底面の円周上に∠BOC=90° となる点Cをとる。この円錐の側面の展開図において、∠xの大きさを求めなさい。



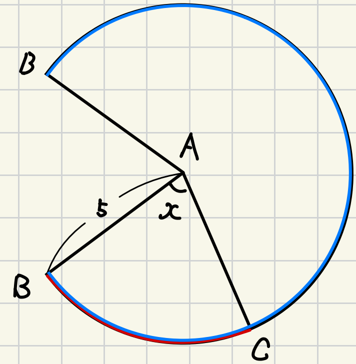
出典:2021 筑紫女学園

$\overset{\frown}{BC}$ は底面の円周の $\frac{1}{4}$

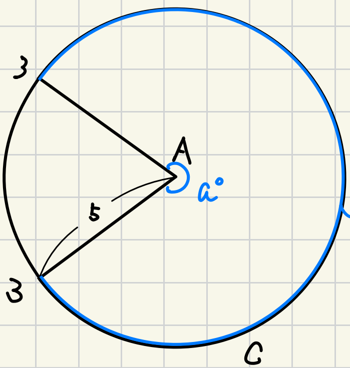
側面の展開図の弧の長さ

つまり

∠x は側面のおうぎ形の中心角の $\frac{1}{4}$



(側面の展開図)



円周の長さ 10π cm に対し、

おうぎ形の弧 = 8π cm より

$10\pi : 8\pi = 360° : a°$

→ $a = 288°$ ※

× $\frac{1}{4}$

$\angle x = 72°$

※ 円錐の側面おうぎ形の中心角は

$\dfrac{底面の半径}{母線} \times 360°$

で求められる

2025.09.10 (水) こたえ

(4) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 21(x+y)+11(x-y)=3 \\ 7(x+y)-22(x-y)=1 \end{cases}$$

出典:2022 京都成章

$X=x+y$、$Y=x-y$ とおく

$$\begin{cases} 21X+11Y=3 & —① \\ 7X-22Y=1 & —② \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 21X+11Y=3 \\ -)\ 21X-66Y=3 \\ \hline 77Y=0 \end{array}$$

$Y=0$ よって $X=\frac{1}{7}$

もどして

$$\begin{cases} x+y=\frac{1}{7} \\ x-y=0 \end{cases}$$

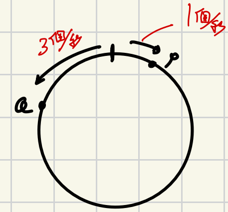
これを解いて $x=\frac{1}{14}$、$y=\frac{1}{14}$

2025.09.11(木)こたえ

(1) n=60, a=1, b=3とする。PとQが初めて同じ点の上にあるのは、動き始めてから何秒後か。

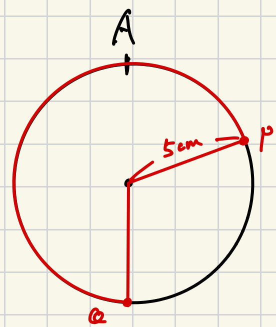
(2) n=300, a=2, b=5とする。動き始めてから30秒後のときのAを含む弧PQの長さを求めよ。

(3) n=720とする。PとQが動き始めてから48秒後に一度もすれ違うことなく初めて同じ点の上にあり、その時点までに2点P, Qが移動した距離の差は6πであった。a>bであるとき、このような条件を満たすa, bの値を求めよ。



(1) P, Qは1秒につき、合わせて点4つ分進む。 1+3

60個の点を進むには → $60 \div 4 = \underline{15秒}$



(2) Pは $2 \times 30 = 60$個

Qは $5 \times 30 = 150$個 分の点を移動する

全体300個より、弧PQは円周の $\frac{60+150}{300} = \frac{7}{10}$

→ $10\pi \times \frac{7}{10} = \underline{7\pi \text{ cm}}$

(3) P, Qはそれぞれ48a, 48b個移動して出会う

→ $48a + 48b = 720$ より $a+b=15$ —①

動いた距離の差が6π ← コレは円周10πの $\frac{3}{5}$ にあたる

つまり $720 \times \frac{3}{5} = 432$個分 より

→ $48a - 48b = 432$ より $a-b=9$ —②

①, ②連立させて、$\underline{a=12、b=3}$

2025.09.12(金) こたえ

数字を並べたときに14641のように逆から数字を並べても同じ数になるものを回文数という。1000以上の整数のうち15の倍数である最も小さい回文数は？

出典:2018 淑徳巣鴨

3の倍数 かつ 5の倍数 より 一の位は5である。

4桁ならば… 5 x x 5 の形をしている。
千 百 十 一

3の倍数 より 各桁の和は3の倍数となるので
$5+x+x+5=10+2x$ が3の倍数

$x=1, 4$ だが、最小のものは 5115

2025. 09. 13(土) こたえ

$2^{10}+2^{11}+2^{12}+2^{13}+2^{14}-2^{15}$ の値を求めよ。

出典:2019 栄東 特待生

共通因数 2^{10} をとると

$2^{10}(1+2+2^2+2^3+2^4-2^5)$

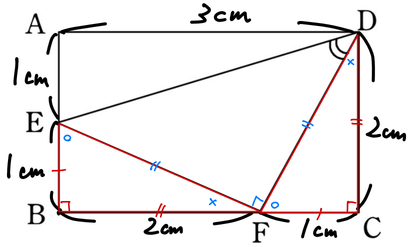
$=2^{10}(1+2+4+8+16-32)$

$=2^{10}\times(-1)$

$=1024\times(-1)$ $=\underline{-1024}$

2025.09.14(日)こたえ

（7） 右の図のような，AB＝CD＝2 cm，AD＝BC＝3 cm の長方形 ABCD において，AE＝CF＝1 cm のとき，∠EDF の大きさを求めなさい。



出典:2025 夙川

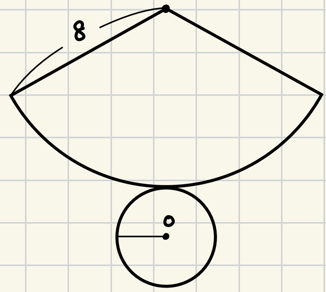
△EBF ≡ △FCD (2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい)

より EF=DF また、図で ○+× =90° より ∠EFD = 90°

↳ △EFD は直角二等辺三角形 → ∠EDF = 45°

2025.09.15(月) こたえ

右の図は、円Oを底面とする円すいの展開図である。
側面のおうぎ形は半径が8で面積が12π である。
このとき、底面の円Oの半径は？



出典:2025 淑徳巣鴨 2期

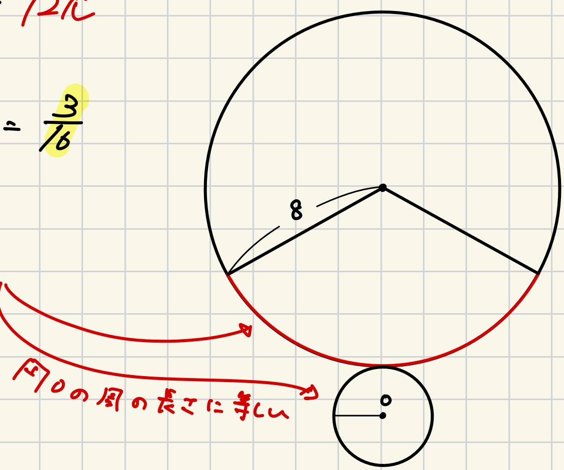
もとの円の面積 64π に対して 12π

⇓

おうぎ形は 半径8の円の $\frac{12\pi}{64\pi} = \frac{3}{16}$

よって弧の長さ（赤の部分）は

$16\pi \times \frac{3}{16} = 3\pi$



よって円Oの直径は 3

→ 半径 $\frac{3}{2}$

別　おうぎ形の面積Sに対して、半径r, 弧の長さℓは

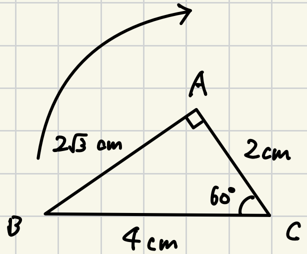
$S = \frac{1}{2}\ell r$ という関係がある。

これより $12\pi = \frac{1}{2} \times \ell \times 8 \Rightarrow \ell = 3\pi$

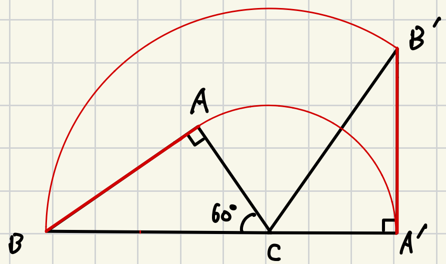
で弧の長さ（底面の周）を出すことができる。

2025.09.16(火)こたえ

図のように、∠A=90°，∠C=60°，AC=2cm, AB=$2\sqrt{3}$cm, BC=4cmの△ABCを、頂点Cを中心として矢印の向きに120° 回転する。
このとき、辺ABが通過する部分の面積を求めなさい。ただし、円周率をπとする。



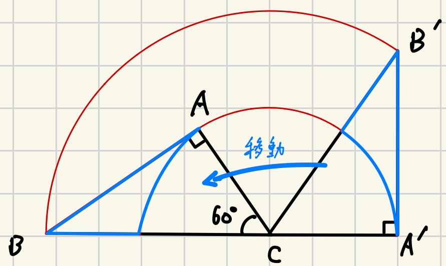
出典:2025 佐久長聖 一般



通過する部分は左の
赤線で囲まれた部分である
(ABとA'B'と$\overset{\frown}{BB'}$と$\overset{\frown}{AA'}$)

中心角は120°

⇓



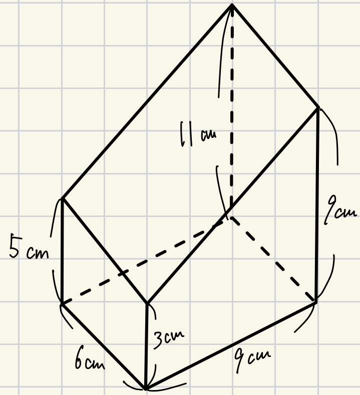
半径4cm 中心角120°のおうぎ形 から
半径2cm 中心角120°のおうぎ形 を
ひいた形

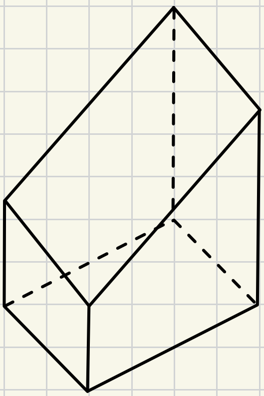
$$16\pi \times \frac{120}{360} - 4\pi \times \frac{120}{360} = 4\pi \text{ cm}^2$$

2025.09.17(水) こたえ

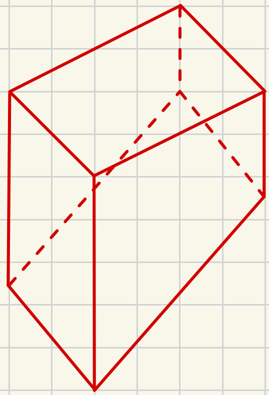
次の立体は、直方体を1つの平面で切断してできたものである。この立体の体積を求めよ。

出典:2024 奈良学園

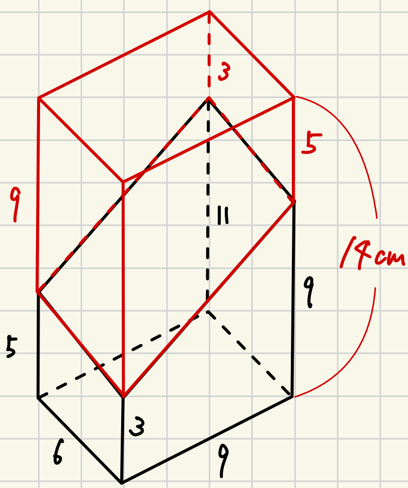




ひっくり返して



⇓ 重ねる♡



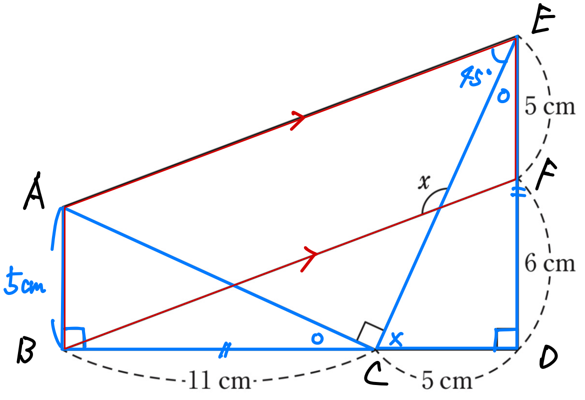
高さ14cmの直方体の半分

⇓

$(6 \times 9 \times 14) \div 2 = \underline{378\ cm^3}$

2025.09.18(木)こたえ

(1)　次の図において，$\angle x$ の大きさを求めよ。



○はどちらも
$(90° - x)$
となるので等しい

出典:2025 城西大附属城西

上図で△ABC≡△CDE より AB＝5cm すなわち AB＝EF
(1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい)

さらに∠ABC＝∠CDE＝90° より AB∥ED つまり AB∥EF

四角形ABFEは平行四辺形となる。 よって AE∥BF
(1組の対辺が平行で長さが等しいので)

△ACEは直角二等辺三角形 より ∠AEC＝45°
よって ∠x＝135°

※平行線の同側内角の和は180°

2025.09.19.(金) こたえ

(3) 定価の2割引きで買うと a 円の商品があります。この商品の定価を a を用いて表すと $\boxed{}$ 円である。ただし，消費税は考えないものとする。

出典:2025 就実 アドバンス

- 定価の 0.8 が a → 定価は $a \div 0.8 = \frac{5}{4}a$ (1.25a)

  元にする量　割合　比べる量

  ($a \div \frac{4}{5}$)

- 定価 x 円 として $0.8x = a$

  $\frac{4}{5}x = a \Rightarrow x = \frac{5}{4}a$ としてもいい

※「2割引き」の反対は「2割増し」…ではない!!

2025.09.20(土) こたえ

整数の2乗で表される数を平方数という。
30を加えても13を加えても平方数となる正の整数は？

出典:2024 福岡大学附属大濠 後期

この2つの平方数の差は 17 → 81 と 64 ※

81 $\xrightarrow{-30}$ 51, 64 $\xrightarrow{-13}$ 51

51

※ 1 4 9 16 25 36 49 64 $\xrightarrow{+17}$ 81 100 ....

隣り合う平方数の差は奇数である

2025.09.21(日) こたえ

Aの工場の製品には4%、Bの工場の製品には2%の不良品が含まれてしまうことが分かっている。Aの工場の製品とBの工場の製品を4:5の割合で仕入れたが、13個の不良品が見つかった。Aの工場から仕入れた製品の個数を求めよ。

出典:2023 京都教育大附属

Aの工場から仕入れた個数を $4x$ 個とおくと

↳ B工場から仕入れた個数は $5x$ 個となる。

4:5をうまく使いたい!!

☆より $\frac{4}{100} \times 4x + \frac{2}{100} \times 5x = 13$ これを解いて

$x = 50$

$\xrightarrow{\times 4}$ Aからの仕入れは 200個

2025.09.22(月) こたえ

ある祭りの参加人数について、男子中学生と男子高校生の比は2:5であった。
また、女子中学生は14人で、女子高校生は中学生の総人数より4人多くて、
中学生の総人数と高校生の総人数の比は1:3であった。参加している高校生の
総人数を求めよ。

出典:2022 青雲

男子中学生を $2x$ 人とおくと、
男子高校生は $5x$ 人と表せる。

表す

	男	女	合計
中学生	$2x$	14	$2x+14$
高校生	$5x$	$2x+18$	$7x+18$

$\underbrace{\qquad\qquad}_{\text{この比が}1:3}$

中学生の総人数は $2x+14$ 人 より

女子高校生は $(2x+14)+4 = 2x+18$ 人

よって高校生の総人数は $5x+(2x+18) = 7x+18$ 人

以上より $(2x+14):(7x+18) = 1:3$

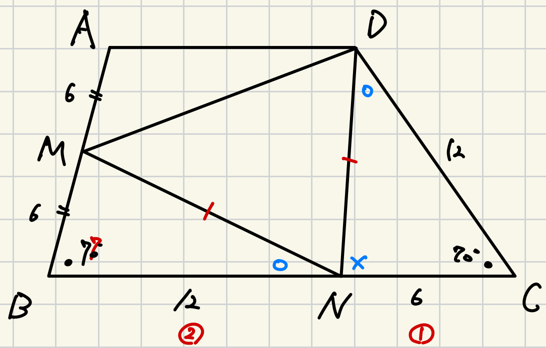
これを解いて $x=24$

よって高校生の総人数は $7\times24+18 = \underline{186人}$

2025.09.23(火) こたえ

AD//BC, AB=DC=12, BC=18の台形ABCDがあり、ABの中点をM、BN:NC=2:1となる点Nをとる。∠ABC=∠DCB=70° のとき、∠DMNの大きさを求めなさい。

出典:2021 京都女子



図は ウソ図！

図より $\triangle NMB \equiv \triangle DNC$ より $NM = DN$ つまり $\triangle DMN$は二等辺三角形

(2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい)

⇓

さらに $\angle MNB = \angle NDC$ かつ $\angle NDC + \angle DNC = 110^\circ$ より

(○のところ) $\quad \circ + \times \quad (180 - 70)$

$\angle DNM = 70^\circ$ (頂角となる)

よって $\angle DMN = (180 - 70) \div 2 = \underline{55^\circ}$

2025.09.24 (水) こたえ

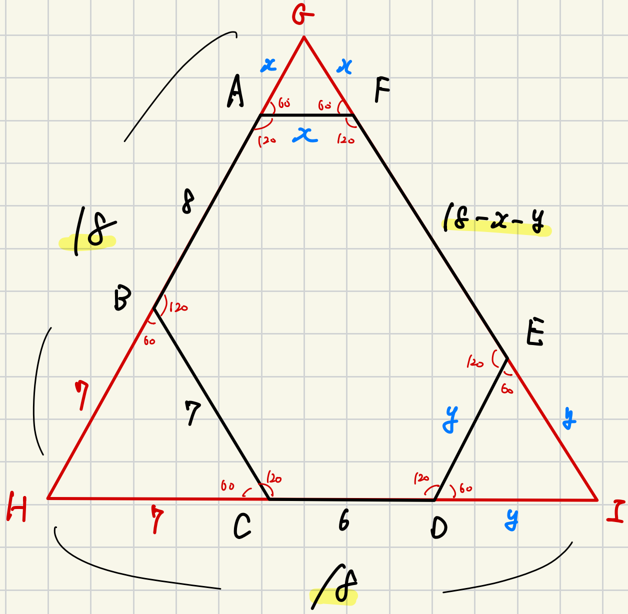
図のような、6つの内角の大きさがすべて等しく、周の長さが39の六角形ABCDEFがある。AB=8, BC=7, CD=6のとき、EFの長さは？

出典:2023 國學院久我山

1つの内角の大きさは 120°

⇓

正三角形を復元できる！



AF = x, DE = y とする。周39より

$EF = 39 - (8+7+6+x+y)$

$= 18 - x - y$

これより正三角形GHIの1辺は

$\underbrace{(18-x-y)+x+y}_{GI} = 18$

よって GH, HI に注目して

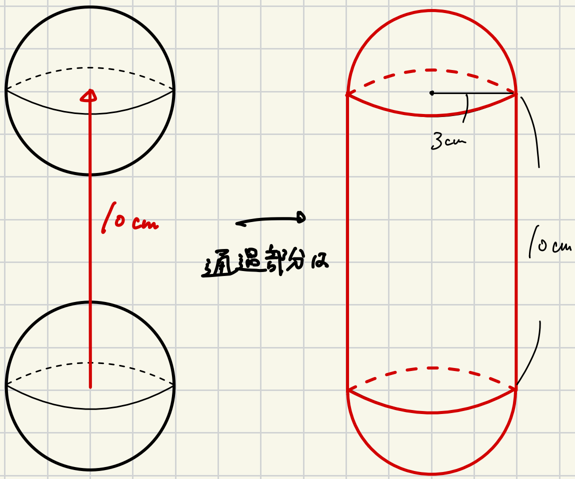
$7+8+x=18$
$7+6+y=18$ ⇒ $x=3$, $y=5$ となり

$EF = 18-3-5 = \underline{10}$

2025.09.25(木) こたえ

(6) 半径 3 cm の球を真上に 10 cm 持ち上げたとき，この球が通過する部分の体積を求めなさい。

出典:2023 中央大横浜



求める体積は

球 + 円柱

(半球2つ)

⇓

$\frac{4}{3}\pi \times 3^3 + 9\pi \times 10$

$= 36\pi + 90\pi$

$= \underline{126\pi\ cm^3}$

2025.09.26(金)こたえ

Ⅳ．下の図のような三角柱 ABC－DEF があり，AB＝8cm，BC＝6cm，AC＝10cm，AD＝10cm，∠ABC＝90° である。点 G は辺 BE の中点で，点 H は辺 DE 上にあり，DH：HE＝3：1 である。このとき，次の問いに答えなさい。

★柱体の側面積
（底面の周の長さ）×高さ
で求められる

〔1〕三角柱 ABC－DEF の側面積を求めなさい。

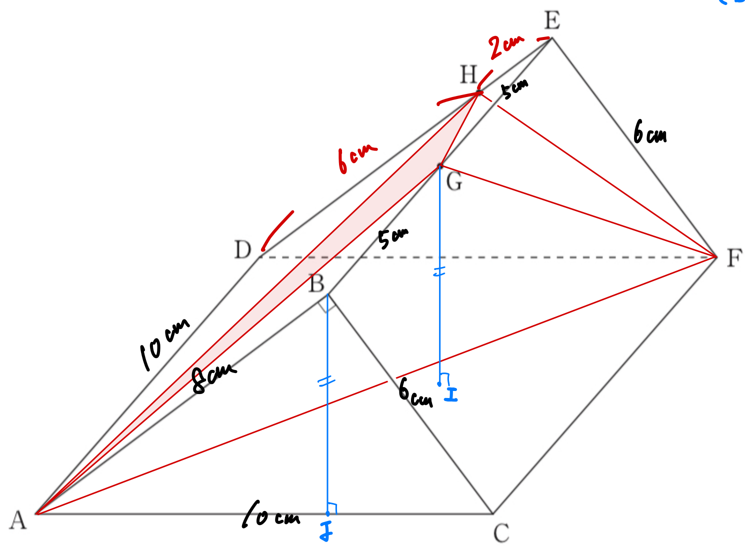
底面の周の長さ $6+8+10=24$ cm $\xrightarrow{\times 10}$ 答 $\underline{240\ \text{cm}^2}$

〔2〕立体 A－GHF の体積を求めなさい。

△AGH が底面，と F が高さの三角錐 ⇒ ※ $25 \times 6 \times \frac{1}{3} = \underline{50\ \text{cm}^3}$

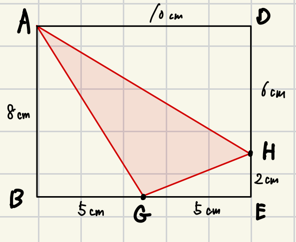
〔3〕点 G から面 ADFC に下ろした垂線と面 ADFC との交点を I とするとき，線分 GI の長さを求めなさい。 △ABC で，B から AC へ下ろした垂線 BJ と同じ！

△ABC ＝ AC × BJ × $\frac{1}{2}$ より　$24 = 10 \times \text{BJ} \times \frac{1}{2}$ ⇒ $\text{GI} = \underline{\frac{24}{5}\ \text{cm}}$
（＝BJ）



出典:2021 立命館慶祥

※(2)の △AGF について。長方形から三角形をひいて求める



$80-(20+30+5)$

$= 25\ \text{cm}^2$

2025. 09. 27 (土) こたえ

4 O さんは親戚のおじさんの蔵で「高さ：一尺五寸」と書いてある日本人形を何体か見つけた。
このことをきっかけに総合の時間で長さや重さの単位について調べてみたところ，普段私たちが使用している「メートル法」の他に「尺貫法」や「ヤード・ポンド法」という長さや重さを表す方法があり，メートル法との関係もおおむね次の表のような関係にあることがわかった。
この表をもとに，次の（1）～（4）の問いに答えなさい。

尺貫法	メートル法
一尺（しゃく）	30cm
一寸（すん）	3cm
一斤（きん）	600g
一匁（もんめ）	3.75g

ヤード・ポンド法	メートル法
1ヤード	90cm
1フィート	30cm
1インチ	2.5cm
1ポンド	450g
1ドラム	1.75g

（1） O さんが見つけた日本人形の高さは何 cm であるか答えなさい。

一尺五寸 ⇒ 30cm と 3cm × 5 より 45cm

（2） 一斤は何ドラムであるか，小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

600g で，1ドラム 1.75g より $600 \div 1.75 = 342.85\cdots \fallingdotseq$ 343 ドラム

（3） 長さ二寸の釘と長さ2インチのチョークが合わせて50本あり，すべての長さの合計は278cm になった。このとき，チョークは何本あるか求めなさい。

6cm 5cm チョーク x 本として，釘 $50-x$ 本

$5x + 6(50-x) = 278$

$x = 22$ 22本

（4） O さんのおじさんの蔵にある日本人形は全て重さが0.9斤である。また，G さんのおばさんの倉庫には高さ2フィート，重さ2.2ポンドのテディベアが何体かある。すべての日本人形とテディベアの高さの合計は19.65m になった。また，重さの合計は28.17kg であった。このとき，日本人形は何体あるか求めなさい。

1965cm 28170g 540g 60cm $450g \times 2.2 = 990g$

日本人形 x 体，テディベア y 体として

出典:2023 大阪学院大学高校

$$\begin{cases} 45x + 60y = 1965 \\ 540x + 990y = 28170 \end{cases} \Rightarrow x = 21,\ y = 17 \text{ より } 21\text{体}$$