高専入試のための数学徹底対策テキスト

ナレッジスター 冬期講習 2019-2020

はじめに

高専受験生のあなたへ。ナレッジスターの冬期講習を選んでくれてありがとう。

よく世間では、「高専入試は孤独」「高専入試は塾がない」「高専入試は難しい」なんてまことしやかに語られています。実際に周りを見渡してみれば、同じクラスに高専受験生の仲間はほとんどいないでしょうし、近くに「高専入試のための学習塾」なんてどうやら見当たらないし（まぁ、実際に日本中にほとんど存在しないからね)。過去問を眺めてみれば難しくてさっぱり歯も立たないし、仕方なく解説を読んでみると短くて雑な記述でさっぱり理解できない。。。

そんな厳しい戦いの中、それでも諦めずにこの冬期講習にたどり着いてくれたことを本当に嬉しく思います。受験勉強の日々はなかなかしんどいでしょう。しかし、少しでもそんなあなたの力になりたいと思い、我々はこの冬期講習を企画しました。

この冬期講習は、ナレッジスターによる「渾身」の高専入試対策コンテンツ群です。とにかく本気です。特に、この「数学」の授業については、**高専入試の数学の問題の難易度が高く、さらに「傾斜配点」がかかることも多い**ということもあり、ナレッジスターのコアメンバーが総力を上げて本気で挑みます（もちろん他の科目もだけど)。合格を最も左右する科目が、この「数学」である可能性がきわめて高いわけですから。

教室受講生も、オンライン受講生も、みんな「高専生」を目指す仲間なわけです。そんなみなさまに「本番で通じる底力」をつけてもらうために、我々が本気の講義をお届けしますので、どうかついてきてください。「高専」という我々が目指す目標地点を目指して、必死こいて進んでいきましょう。

この講義では、以下のように３名の講師が皆さんに「問題演習ベース」の徹底対策講義をお届けします。

- 大問１対策（渡部）
- 整数と規則性（渡部）
- 関数と図形（明松）
- 方程式（明松）
- 平面図形（原口）
- 立体図形（原口）

高専入試本番で通用する力を身につけるためには「徹底的な過去問演習」が必要不可欠だ、としきりに言われます。確かにそうではあるのですが、かといって「過去問の傾向と分析」ですべてが解決するかというと、決してそんなことはありません。

結局のところ、高専入試には、**「底力がある人は合格」「底力がない人は不合格」**という非常にシンプルかつ重要な鉄則があります。過去問は「ある程度」は踏襲されるものの、それはせいぜい４割かそこらの話。過去問にあまりにも考え方をフィットさせすぎてしまっては、本番でちょっと問題の順番を変えられたくらいのことで、「あれ！？過去問と全然違う！？」はしごを外されたような錯覚に陥りパニック状態に。結局、問題は全然解けない・・・なんてことが往々にしてあります。「過去問そのまま」なんてありえないんですからね。そして、そういう状態になってしまうのは、極めて残念なことです。

大事なのは、「初見の問題」をひたすらにやり続けること。どんな問題が来ても動じない、「本当の数学力」を身につけること。これが遠回りのようで結局は最大の近道なのですよ。小手先でどうにかしよう、なんて考えずに骨太な勉強をしましょう。大丈夫、まだ１ヶ月以上もあるんだから。１ヶ月ちょっと使って出来ることって、びっくりするほどに多いですよ。まだまだ本番はこれから。さぁ、一緒に高専入試に挑もう。GoodLuck.

第 1 章

大問 1 対策

高専入試の数学で、点数の鍵を最も大きく握っているのは、実は「大問 1」である。徹底対策を行うことで、この「大問 1」で点数を最大限手に入れられるように、底力をつけておこう。

この章では、「本番での大問 1」の気持ちで可能な限り対策を行えるように、さらに、「中学前半の内容から徐々に後半に自然にシフトしながら」学べるように、「疑似大問 1 」をたくさんご用意した。後半の「疑似大問 1 」に行くごとに、内容が「中学後半」にシフトして行く構造になっている。

最初にして最大の、そして「最もお得な」関門だ。必ず得点源にできるよう頑張ろう。

$\boxed{1}$　次の各問に答えなさい.

(1) $-10 \div \{\,(-7)-(-6)\,\} - 4 \times \{\,9-(-3)\,\}$ を計算すると, 答えは $\boxed{\textbf{アイウ}}$ となる.

(2) $\dfrac{1}{8} - \left(-\dfrac{3}{4}\right)^2 \div \dfrac{1}{2}$ を計算すると, 答えは $\boxed{\textbf{エオ}}$ となる.

(3) $(2x+1)^2-(x+2)(x-3)$ を展開して計算すると，$\boxed{\textbf{カ}}x^2+\boxed{\textbf{キ}}x+\boxed{\textbf{ク}}$ となる.

(4) $\sqrt{27}+\sqrt{6}\times\dfrac{4}{\sqrt{2}}$ を計算すると，答えは $\boxed{\textbf{ケ}}\sqrt{\boxed{\textbf{コ}}}$ である.

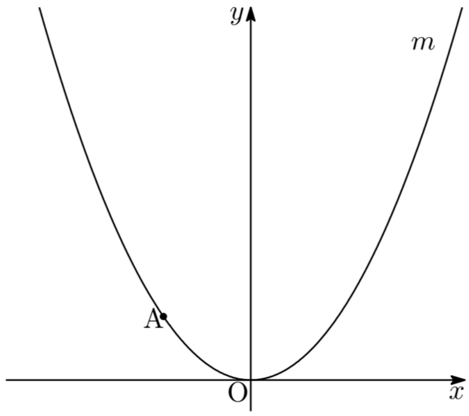
(5) $x=\sqrt{6}+\sqrt{3}, y=\sqrt{6}-\sqrt{3}$ のとき，x^2-y^2 の値は $\boxed{\textbf{サシ}}\sqrt{\boxed{\textbf{ス}}}$ である.

(6) $\sqrt{12n}$ が整数となるような最小の自然数 n の値は $\boxed{\textbf{セ}}$ である.

$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい．

(1) y は x の 2 乗に比例し，$x = 2$ のとき $y = 12$ である．y を x の式で表すと，$y = \boxed{\text{ア}}\, x^2$ である．

(2) 下図において，m は $y = \dfrac{1}{4}x^2$ のグラフを表す．A は m 上の点であり，その x 座標は -3 である．A の y 座標は $\dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ である．



(3) $x^2 + x - 1 = 0$ の解は

$$x = \frac{\boxed{\text{エオ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}.$$

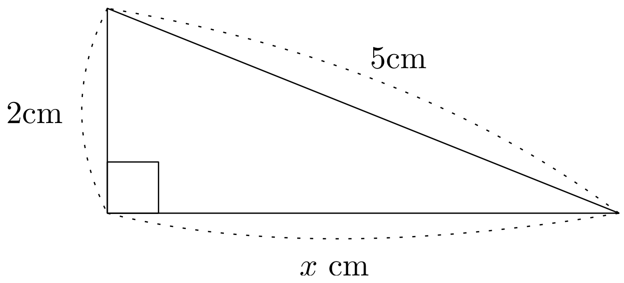
(4) 関数 $y = 2x^2$ で，x の値が 1 から 3 まで増加するとき変化の割合は $\boxed{\text{ク}}$ である．

(5) 関数 $y = ax^2$ で，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合が 2 となった．このとき，a の値は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$

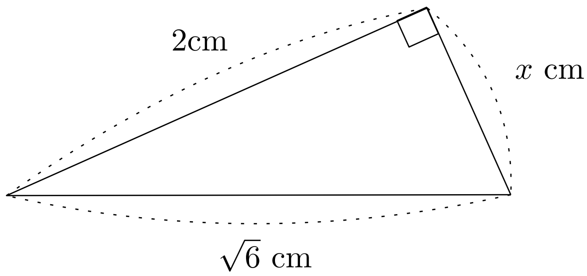
(6) 関数 $y = \dfrac{1}{2}x^2$ で，x の値が 1 から 5 まで増加する時の変化の割合が，1 次関数 $y = ax + 2$ の変化の割合と等しくなった．このとき $a = \boxed{\text{サ}}$.

$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい．

(1) 図の直角三角形において，x の値は $\sqrt{\boxed{\textbf{アイ}}}$ である．



(2) 図の直角三角形において，x の値は $\sqrt{\boxed{\textbf{ウ}}}$ である．



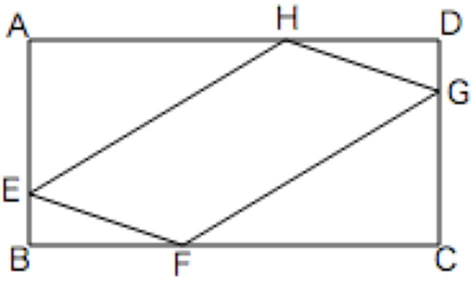
(3) 次の表は，ある学級の生徒 37 人の最近 1 ケ月間に読んだ本の冊数を調べ，度数分布表にまとめたものである．このとき，冊数の平均値を，小数第三位を四捨五入して，小数第 2 位まで求めると， $\boxed{\textbf{エ}}.\boxed{\textbf{オカ}}$ 冊である．

冊数 (冊)	度数 (人)
0	6
1	12
2	10
3	4
4	3
5	1
6	1
計	37

(4) ある池の中の鯉を６０匹つかまえて，その全部に印をつけて，もとの池に放流した．数日後，再び鯉を６０匹つかまえたところ，その中に印のついた鯉が９匹いた．この池の中には，およそ $\boxed{\text{キクケ}}$ 匹の鯉がいると考えられる．

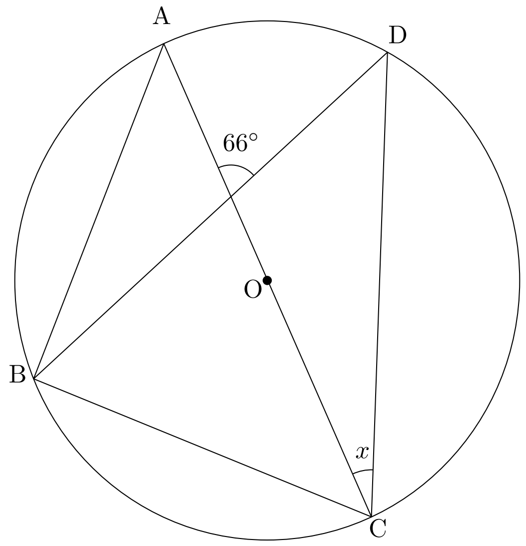
(5) $4a^2bc - 12ab^2c + 8abc^2$ を因数分解すると，$\boxed{\text{コ}}\,abc\left(a - \boxed{\text{サ}}\,b + \boxed{\text{シ}}\,c\right)$ である．

(6) 下図は，AB= 12cm，BC= 30cm の長方形である．また，BE=DG，BF=DH，BF=3BE である．四角形 EFGH の面積が 168cm^2 になるとき，BE の長さは $\boxed{\text{ス}}$ cm または $\boxed{\text{セ}}$ cm である．

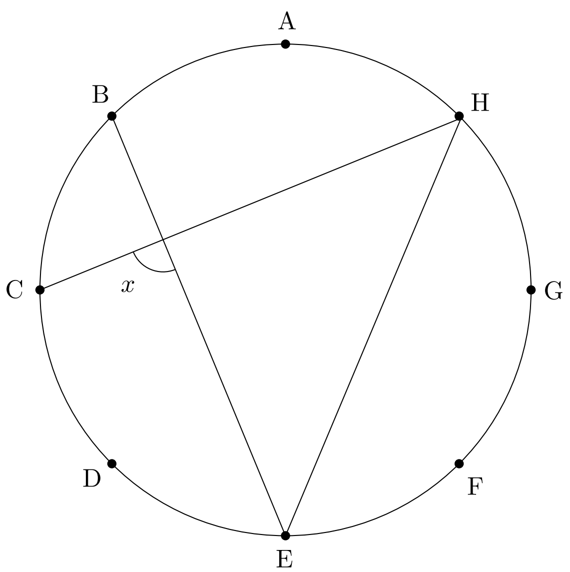


$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい．

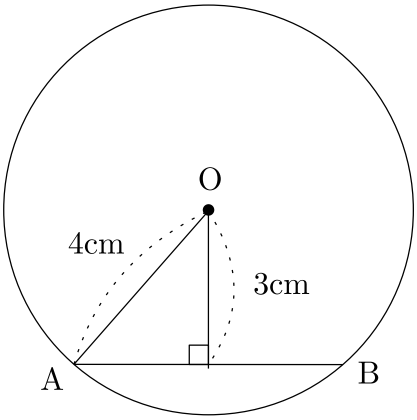
(1) 下図において AB=BC のとき，$\angle x =$ $\boxed{\textbf{アイ}}^\circ$ である．



(2) A〜F は円周を 8 等分する点であるとき，$\angle x$ の大きさは $\boxed{\textbf{ウエ}}^\circ$ である．



(3) 下図において，弦 AB= $\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}}$ である．



(4) 1 次関数 $y = ax + b$ で，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域は $-1 \leqq x \leqq 9$ であった．また，$a < 0$ である．このとき，$a = \boxed{\text{キク}}$, $b = \boxed{\text{ケ}}$ である．

(5) $y = \dfrac{12}{x}$ において，x が -6 から -3 まで増加したときの変化の割合は $\dfrac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である．

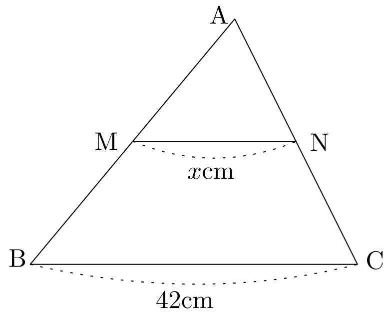
(6) 1 辺の長さが $2a$ cm の正三角形の面積は

$$\sqrt{\boxed{\text{ス}}}\,a^{\boxed{\text{セ}}}\ \mathrm{cm}^2$$

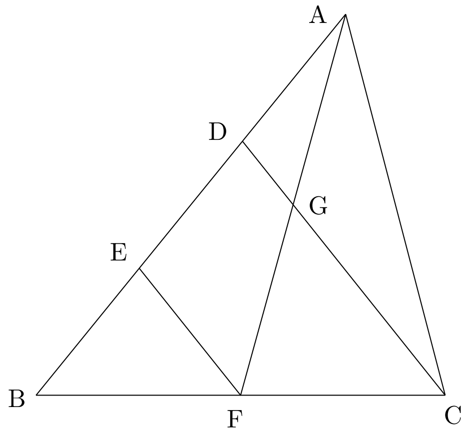
である．

$\boxed{1}$ 次の各問に答えなさい．

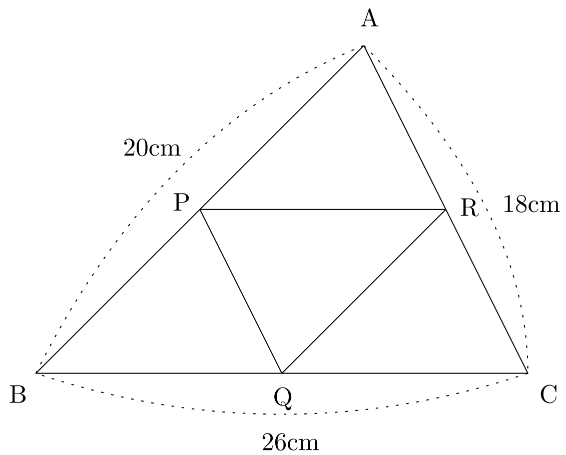
(1) 次の図で，M,N がそれぞれ辺 AB，辺 AC の中点であるとき，$x =$ $\boxed{\textbf{アイ}}$ cm である．



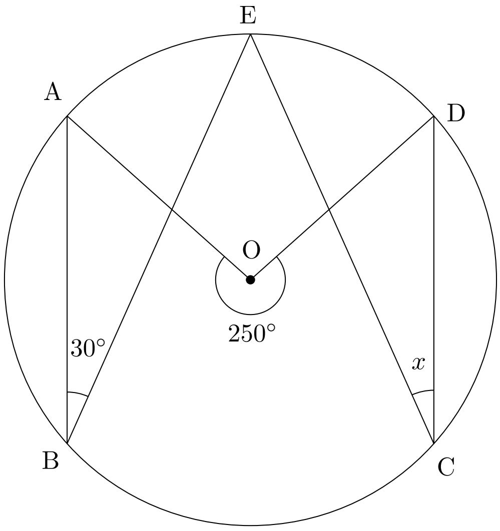
(2) 下図で，$\mathrm{AD} = \mathrm{DE} = \mathrm{EB}, \mathrm{BF} = \mathrm{FC}$，$\mathrm{EF} = 8\mathrm{cm}$ のとき，CG= $\boxed{\textbf{ウエ}}$ cm である．



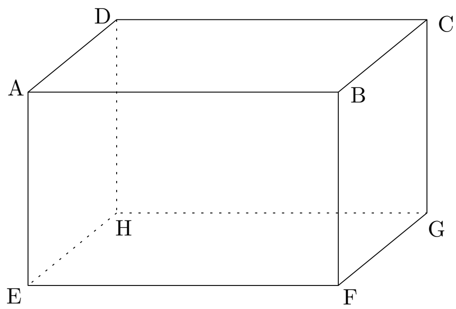
(3) 下図の三角形で，PQ= $\boxed{\textbf{オ}}$ cm, QR= $\boxed{\textbf{カキ}}$ cm, RP= $\boxed{\textbf{クケ}}$ cm である (P,Q,R はそれぞれ辺 AB,BC,CA の中点)．



(4) 下の図で，$\angle x = \boxed{\textbf{コサ}}^\circ$ である．



(5) 下図は AD= 3cm, AE= 4cm, AB= 12cm の直方体である．対角線 AG の長さは $\boxed{\textbf{シス}}$ cm である．



(6) 半径 4cm の円 O において，中心 O から距離が 3cm であるような弦 AB の長さは．$\boxed{\textbf{セ}}$ cm である．