数 国立高専 表　氏名 解 答　点

(2016年・H28年度入試問題)　17①　各5点×20個

1 次の各問いに答えなさい。

(1) $\frac{2}{3}-\frac{6}{7}\div\left(-\frac{3}{4}\right)^2$ を計算しなさい。

$=\frac{2}{3}-\frac{6}{7}\div\frac{9}{16}=\frac{2}{3}-\frac{6}{7}\times\frac{16}{9}=\frac{2}{3}-\frac{32}{21}=\frac{14}{21}-\frac{32}{21}=-\frac{18}{21}=\underline{\underline{-\frac{6}{7}}}$

(2) $\frac{2x+6}{3}-\frac{2x-3}{12}$ を計算しなさい。

$=\frac{4(2x+6)-(2x-3)}{12}=\frac{8x+24-2x+3}{12}=\frac{6x+27}{12}=\underline{\underline{\frac{2x+9}{4}}}$

(3) $x=2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$, $y=\sqrt{3}-\sqrt{2}$ のとき，x^2-4y^2 の値を計算しなさい。

$=(x+2y)(x-2y)=(2\sqrt{3}+2\sqrt{2}+2\sqrt{3}-2\sqrt{2})(2\sqrt{3}+2\sqrt{2}-2\sqrt{3}+2\sqrt{2})$
$=4\sqrt{3}\times4\sqrt{2}=\underline{\underline{16\sqrt{6}}}$

(4) 関数 $y=-\frac{12}{x}$ について，x の値が2から4まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

$x=2$ のとき $y=-6$，$x=4$ のとき $y=-3$，変化の割合は $\frac{-3-(-6)}{4-2}=\underline{\underline{\frac{3}{2}}}$

(5) 2点 (4, −7)，(−3, 14) を通る直線の式を求めなさい。

$a=\frac{-7-14}{4-(-3)}=\frac{-21}{7}=-3$，$y=-3x+b$ に $(4,-7)$ 代入，
$-7=-12+b$，$b=5$　$\underline{\underline{y=-3x+5}}$

(6) 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ について，$-4\leqq x\leqq6$ のとき，y の変域を求めなさい。

$x=0$ のとき最小値 $y=0$，$x=6$ のとき最大値 $y=9$，$\underline{\underline{0\leqq y\leqq9}}$

(7) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 が書かれたカードが1枚ずつ合わせて7枚ある。この中から1枚引き，引いたカードの数を a とする。引いたカードは戻さずにもう1枚引き，引いたカードの数を b とする。$x=10a+b$ とするとき，x が43以上である確率を求めなさい。ただし，x のつくられ方は，同様に確からしいものとする。

全7×6＝42通り中15通り
(4, 3)，(4, 5)，(4, 6)，(5, 0)，(5, 1)
(5, 2)，(5, 3)，(5, 4)，(5, 6)，(6, 0)
(6, 1)，(6, 2)，(6, 3)，(6, 4)，(6, 5)

$\frac{15}{42}=\underline{\underline{\frac{5}{14}}}$

(8) 収穫した800個のトマトから50個の標本を無作為に抽出し，1個ずつ重さを量ったところ，右の度数分布表のようになった。

階級(g) 以上 未満	度数(個)
60〜70	2
70〜80	3
80〜90	5
90〜100	9
100〜110	8
110〜120	10
120〜130	6
130〜140	3
140〜150	1
150〜160	2
160〜170	1
合計	50

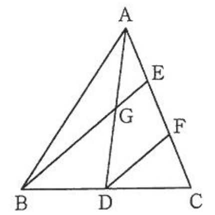
① 50個の標本の中央値（メジアン）が含まれる階級の階級値を答えなさい。

25，26番目のある階級100〜110の階級値
$\underline{\underline{105}}$

② 収穫した800個のトマトのうち，90g以上120g未満であるトマトの個数は，一の位を四捨五入して，約何個か答えなさい。

50個中90〜120gは9＋8＋10＝27個なので
800 : x = 50 : 27，x=27×16＝432　$\underline{\underline{約430個}}$

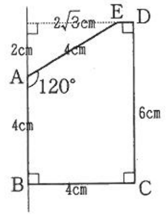
(9) △ABCDは辺BCの中点，E，Fは辺ACを3等分した点である。また，Gは線分ADとBEの交点である。このとき，四角形EFDGの面積を S，△CDFの面積を T とするとき，$S:T$ を最も簡単な自然数の比で表しなさい。



中点連結定理より GE = $\frac{1}{2}$DF，BE = 2DF より，BG : GE = 3 : 1

△ABC = 1として，S=△ADF −△AGE = $\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}-\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$
$T=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$，よって，$S:T=\frac{1}{4}:\frac{1}{6}=\underline{\underline{3:2}}$

(10) 右の図の五角形ABCDEにおいて，AB＝BC＝AE＝4cmである。このとき，五角形ABCDEを直線ABを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



円柱－円すい
$\pi\times4^2\times6-\pi\times\left(2\sqrt{3}\right)^2\times2\times\frac{1}{3}=96\pi-8\pi=\underline{\underline{88\pi\,\mathrm{cm}^3}}$

2 ある高専の文化祭でドーナツの出店を行った。次の各問いに答えなさい。ただし，消費税は考えないものとする。

(1) 次の（A）は販売計画，（B）は販売結果である。

（A）価格を1個100円として400個用意したので，これを値引きせずに完売すると，売上高から材料費を除いた金額は34,000円となる。

（B）2日目の午後から値引きして販売したところ，3日間で完売し，売上高から材料費を除いた金額は19,270円であった。

① ドーナツの材料費は1個あたりいくらか求めなさい。

材料費は 100×400−34000=6000円，6000÷400=$\underline{\underline{15円}}$

② 3日間の実際の売上高はいくらか求めなさい。

材料費は6000円なので，6000+19270=$\underline{\underline{25270円}}$

(2) 次の（C）〜（F）は3日間の販売のようすである。

（C）1日目は x 個売れた。

（D）2日目は午前で y 個しか売れなかったので，午後から最初の価格の30％引きで販売したところ，午後だけで1日目の2倍の個数が売れた。

（E）2日目に売れたドーナツは，1日目に売れたドーナツより67個多かった。

（F）3日目は午前から最初の価格の50％引きで販売し，完売した。

	1日目	2日目 午前	2日目 午後	3日目	3日間の合計
価格	100円	100円	30%引き	50%引き	
個数	x個	y個	$2x$個	$400-x-y$ $-2x$個	400個
売上高	$100x$	$100y$	$70\times2x$		25270円 (1)②

① 2日目の午前までに売れたドーナツは何個か求めなさい。

表から，2日目の午前までに売れたドーナツは $(x+y)$ 個。
（E）より $y+2x=x+67$，移項して $x+y$=$\underline{\underline{67個}}$

② x, y の値を求めなさい。

個数について $x+y=67$ ①，売上高について
$100x+100y+70\times2x+50(400-3x-y)=25270 \Rightarrow 9x+5y=527$ ②
②−①×5　$4x=192$，$x=48$，$48+y=67$，$y=19$　$\underline{\underline{x=48,\ y=19}}$

数 国立高専 裏　氏名 解 答　点

(2016年・H28年度入試問題)　17①　各5点×20個

3 図1のように，まっすぐな道路に自動車が停止していて，その先端をA地点とする。自動車が出発してから20秒後に，自動車の先端はA地点から160m離れたB地点を通過した。自動車が出発してから x 秒間に進む距離を y m とすると，$0\leqq x\leqq20$ では $y=ax^2$ の関係があるという。このとき，次の各問いに答えなさい。

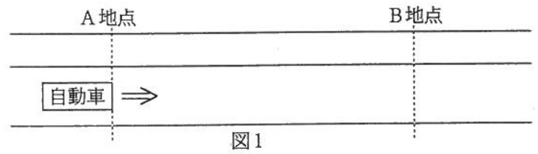


図1

(1) a の値を求めなさい。

$y=ax^2$ に (20, 160) を代入 $160=a\times20^2$，$400a=160$，$\underline{\underline{a=\frac{2}{5}}}$

(2) 図2のように，この道路に平行な自転車専用道路を自転車Pが一定の速さで自動車の進行方向と同じ方向に進んでいる。自動車が出発する5秒前に自転車Pの先端がA地点を通過していて，図3のように，自動車が出発してから15秒後に自動車と自転車Pの先端が並び，その後自動車が自転車Pを追い越した。この自転車Pの速さは毎秒何mか求めなさい。

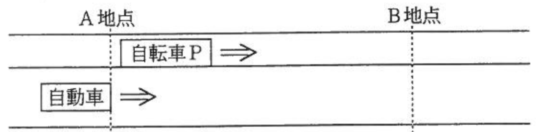


図2

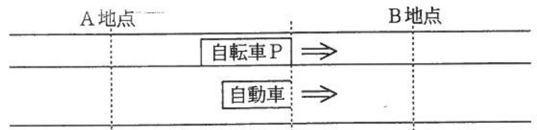


図3

自転車Pの速さを毎秒 x m とすると，A地点から追いつかれるまで5＋15＝20秒間なので移動距離は $20x$ m。
自動車は15秒間で $y=\frac{2}{5}\times15^2=90$m 移動する。
追いつく＝移動距離が同じ。$20x=90$，$x=4.5$，$\underline{\underline{毎秒4.5m}}$

(3) 図4のように，この道路に平行な自転車専用道路を自転車Qが毎秒3.6mの速さで自動車の進行方向と反対の方向に進んでいて，自動車が出発したと同時に自転車Qの先端がB地点を通過した。このとき，自動車と自転車Qの先端がすれ違うのは，自動車が出発してから何秒後か求めなさい。

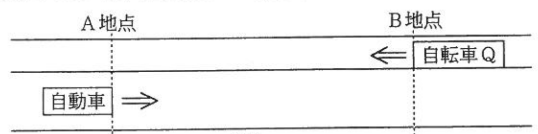
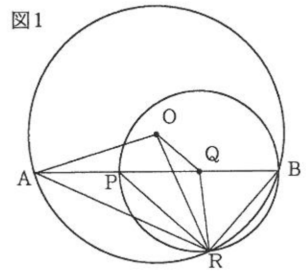


図4

x 秒後とする。反対向きに進んで出会うとき，
自動車の移動距離＋自転車Qの移動距離＝AB間の距離
$\frac{2}{5}x^2+3.6x=160$，$2x^2+18x-800=0$，$x^2+9x-400=0$，
$(x-16)(x+25)=0$，$x=16,-25$，$x>0$ より $x=16$　$\underline{\underline{16秒後}}$

4 図1のように，円Oの直径でない弦AB上に，A，Bと異なる点Pをとる。PBの中点をQとし，QBを半径とする円Qと円Oの交点で，Bと異なる点をRとする。このとき，次の各問いに答えなさい。

図1



(1) OQ∥PRであることを，次のように証明した。$\boxed{ア}$〜$\boxed{エ}$に当てはまるものを，下のⓐからⓘまでの中から選びなさい。

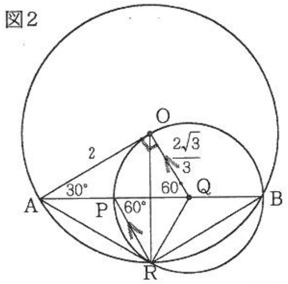
【証明】1つの弧に対する中心角は円周角の2倍であるので，円Qにおいて，
$\boxed{ア}$ = 2∠PBR = 2∠ABR
また，円Oにおいて，∠AOR = 2∠ABR
よって，$\boxed{ア}$ = ∠AOR … ①
①より，△QRPと△OARは頂角の等しい二等辺三角形であるから，
∠QRP = $\boxed{イ}$ … ②
また，2点O，Qは，直線ARについて同じ側にあり，①が成り立つので，円周角の定理の逆より，4点A，R，Q，Oは1つの円周上にある。
よって，円周角の定理より
∠QRO = $\boxed{ウ}$ … ③，　∠QAR = $\boxed{エ}$ … ④
②，③，④より
∠ORP = ∠QRP − ∠QRO = $\boxed{イ}$ − $\boxed{ウ}$ = ∠QAR = $\boxed{エ}$
であるから，錯角が等しいので，OQ∥PRである。

ⓐ∠OAR　ⓑ∠APR　ⓒ∠QOR　ⓓ∠RPB　ⓔ∠PQR
ⓕ∠ARP　ⓖ∠QAO　ⓗ∠OQA　ⓘ∠AOQ

$\underline{\underline{ア.ⓔ　イ.ⓐ　ウ.ⓖ　エ.ⓒ}}$

(2) 図2のように，円Oの半径は2，∠OAB＝30°，AOが円Qの接線であるとき，PRの長さを求めなさい。

図2

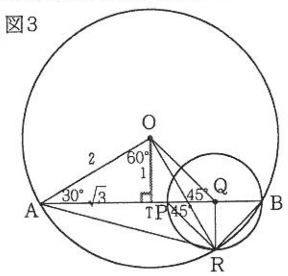


△AOQで∠AOQ = 90°で
∠OQA = 60°，AO = 2から
OQ = $\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$
OQ∥PRで∠QPR = 60°

よって△PQRが正三角形なので，PR = PQ = OQ = $\underline{\underline{\frac{2\sqrt{3}}{3}}}$

(3) 図3のように，円Oの半径は2，∠OAB＝30°，AP＝2であるとき，次の長さをそれぞれ求めなさい。

図3



①PQ

AT = $\sqrt{3}$，AB = $2\sqrt{3}$
PQ=$\left(2\sqrt{3}-2\right)\div2=\underline{\underline{\sqrt{3}-1}}$

②OQ

TQ = $2+\sqrt{3}-1-\sqrt{3}=1$
△OTQでOQ = $\underline{\underline{\sqrt{2}}}$

③PR

△OTQが直角二等辺三角形で∠OQP = 45°，OQ∥PRで∠QPR = 45°，よって△PQRが直角二等辺三角形なので，
PR = $\sqrt{2}$PQ = $\sqrt{2}\left(\sqrt{3}-1\right)=\underline{\underline{\sqrt{6}-\sqrt{2}}}$