数 鶯谷高校 表 氏名 解　答 点

(2018年・H30年度入試問題)　18②　各5点×20個

1 次の問いに答えなさい。

(1) $(-3^2)\times\left(\frac{1}{6}-\frac{5}{8}\right)\div\left(-\frac{3}{2}\right)^3$ を計算しなさい。

$=(-9)\times\left(\frac{4}{24}-\frac{15}{24}\right)\div\left(-\frac{27}{8}\right)=(-9)\times\left(-\frac{11}{24}\right)\times\left(-\frac{8}{27}\right)$

$=-\frac{11}{9}$

(2) $\frac{3a+b}{6}-\frac{5a-2b}{4}$ を計算しなさい。

$=\frac{2(3a+b)-3(5a-2b)}{12}=\frac{6a+2b-15a+6b}{12}$

$=\frac{-9a+8b}{12}$

(3) $\left(\sqrt{8}+\sqrt{3}\right)^2+\left(\sqrt{6}+2\right)\left(2-\sqrt{6}\right)+\frac{18}{\sqrt{6}}$ を計算しなさい。

$=\left(2\sqrt{2}+\sqrt{3}\right)^2+\left(2+\sqrt{6}\right)\left(2-\sqrt{6}\right)+\frac{18\sqrt{6}}{6}$

$=8+4\sqrt{6}+3+4-6+3\sqrt{6}=9+7\sqrt{6}$

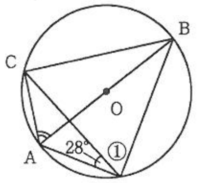
(4) 2次方程式 $3(x-1)^2=5-x$ を解きなさい。

$3(x^2-2x+1)=5-x$，$3x^2-6x+3-5+x=0$，$3x^2-5x-2=0$

$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{5^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}=\frac{5\pm\sqrt{25+24}}{6}=\frac{5\pm\sqrt{49}}{6}=\frac{5\pm7}{6}$

$x=\frac{12}{6},-\frac{2}{6}$　　$x=2,-\frac{1}{3}$

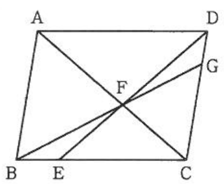
(5) 右の図において，∠BACの大きさを求めなさい。ただし，点Oは円の中心とします。




直径に対する円周角は90°なので

①＝90−28=62°，弧BCに対する円周角で∠BAC＝①＝62°

(6) 右の図のような平行四辺形ABCDにおいて，点Eは辺BC上にあり，線分ACと線分DEの交点をF，直線BFと辺CDの交点をGとします。BE：EC＝1：3，△EFCの面積が18c㎡のとき，四角形AFGDの面積を求めなさい。




四角形AFGD＝△ACD－△FCGで求める。△AFD∽△CFEで，

相似比はAD：EC＝4：3，面積比16：9，△AFD＝$18\times\frac{16}{9}$=32c㎡。

また，AF：AC＝4：7なので，△ACD＝$32\times\frac{7}{4}$=56c㎡。

EC：BC＝3：4なので，△BCF＝$18\times\frac{4}{3}$=24c㎡。

BF：FG＝AF：FC＝4：3なので，△FCG＝$24\times\frac{3}{4}$=18c㎡

よって，四角形AFGD＝56－18＝38c㎡

(7) 赤と白のさいころを同時に投げるとき，目の積が4の倍数である確率を求めなさい。

全36通り中，目の積が4の倍数になるのは，(1，4)，(2，2)，(2，4)，(2，6)，(3，4)，(4，1)，(4，2)，(4，3)，(4，4)，(4，5)，(4，6)，(5，4)，(6，2)，(6，4)，(6，6)の15通り

よって，$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

(8) 次の資料は，10人の生徒が受けた10点満点のテストの得点です。平均値を$a$点，中央値を$b$点とするとき，$a-b$の値を求めなさい。

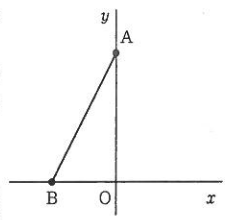
2，6，8，5，1，6，9，4，2，9　　(単位は点)

平均値＝合計÷人 $a=(2+6+8+5+1+6+9+4+2+9)\div10=52\div10=5.2$

中央値＝大きさ順で5，6番目の平均 $b=(5+6)\div2=11\div2=5.5$

よって，$a-b=5.2-5.5=-0.3$

2 右の図において，点Aの$y$座標は6，点Bの$x$座標は－3とします。線分OA上に点Cがあり，直線BCが△OABの面積を2等分するとき，次の問いに答えなさい。ただし，点Oは原点とします。




(1) 点Cの座標を求めなさい。

点CはOAの中点 (0，3)

(2) 線分AB上に点Dを，△ADCと△ABOの面積の比が1：6となるようにとりました。直線CDの式を求めなさい。

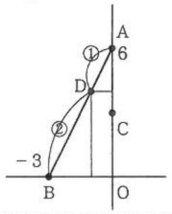
△ABC＝$\frac{1}{2}$△ABO，△ADC＝$\frac{1}{6}$△ABO＝$\frac{1}{3}$△ABCなので，

AD：DB＝1：2

よって，点Dは$\left(-3\times\frac{1}{1+2},6\times\frac{2}{1+2}\right)=(-1,4)$

点C(0, 3)より，$b=3$，$a=\frac{3-4}{0-(-1)}=\frac{-1}{1}=-1$

$y=-x+3$




(3) (2)の点Dに対し，直線CDと$x$軸との交点をEとします。△BDEを，$x$軸を軸として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$\pi$とします。

$x$軸：$y=0$を$y=-x+3$に代入

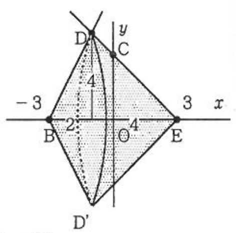
$0=-x+3$，$x=3$，点Eは(3, 0)

回転体は円すいを合わせた形

左：半径4，高さ2の円すい，

右：半径4，高さ4の円すい

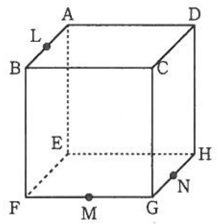
$4\times4\times\pi\times2\times\frac{1}{3}+4\times4\times\pi\times4\times\frac{1}{3}=\frac{32}{3}\pi+\frac{64}{3}\pi=\frac{96}{3}\pi=32\pi$




数 鶯谷高校 裏 氏名 解　答 点

(2018年・H30年度入試問題)　18③　各5点×20個

3 右の図のように，1辺の長さが6cmの立方形ABCD－EFGHがあります。辺AB，辺FG，辺GHの中点をそれぞれL，M，Nとするとき，次の問いに答えなさい。



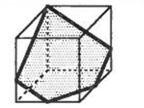

(1) この立方体を3点B，D，Gを通る平面で2つの立体に切り分けたとき，頂点Cを含む方の立体の体積を求めなさい。

切り取った立体は三角錐　$6\times6\times\frac{1}{2}\times6\times\frac{1}{3}=36$　36c㎥

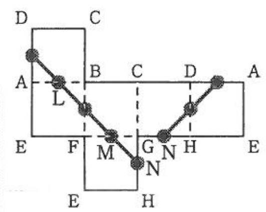
(2) この立方体を3点A，M，Nを通る平面で切ると，切り口は多角形になります。この多角形の内角の和を求めなさい。

切り口は右の図のような五角形になる

180×(5−2)=540　540°

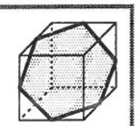


(3) この立方体を3点L，M，Nを通る平面で切ったときにできる切り口の線を，立方体の展開図にかきなさい。

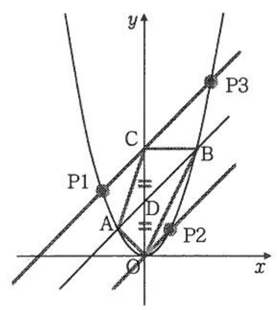



切り口は正六角形

すべて中点を通る



4 右の図のように，関数$y=x^2$・・・①と関数$y=x+2$・・・②のグラフの交点をA，Bとするとき，次の問いに答えなさい。ただし，点Oは原点であり，点Aの$x$座標は負とします。




(1) 点Aの座標を求めなさい。

$x^2=x+2$，$x^2-x-2=0$，

$(x+1)(x-2)=0$，$x<0$より$x=-1$

$y=-1+2=1$，　(−1，1)

(2) $y$軸上に点Cを，△OABと△ABCの面積が等しくなるようにとるとき，点Cの座標を求めなさい。ただし，点Cは点Oとは異なる点とします。

②の切片をDとして，ABを底辺とみると，高さが同じ。

つまり，OD＝DC＝2，OC＝2＋2＝4　(0，4)

(3) 関数①のグラフ上に点Pを，△OABと△ABPの面積が等しくなるようにとります。このような点Pのうち，$x$座標が最も小さいものの座標を求めなさい。

等積変形。点Pは上の図のようにP1〜P3の3か所考えられる。
(いずれもABに平行な直線と①との交点)
$x$座標が最小なのはP1のとき
①とABに平行で点Cを通る直線$y=x+4$の交点の$x$座標は

$x^2=x+4$，$x^2-x-4=0$，$x=\frac{1\pm\sqrt{1+16}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$。$x$座標が小さいほうは，$x=\frac{1-\sqrt{17}}{2}$。$y=\frac{1-\sqrt{17}}{2}+4=\frac{9-\sqrt{17}}{2}$　$\left(\frac{1-\sqrt{17}}{2},\frac{9-\sqrt{17}}{2}\right)$

5 ウグイス遊園地の今月の入場料金は，おとなと高校生がともに3000円，中学生が1500円です。また，中学生の人数が31人以上である団体が入場した場合は，団体割引が適用されるため，中学生について，30人目までは1人あたり1500円で，31人目以降は1人あたり100円引きとなります。ただし，おとなと高校生には団体割引はありません。次の問いに答えなさい。

(1) おとなが10人，中学生が40人の団体が入場するとき，入場料金は全部でいくらですか。ただし，この団体には高校生は含まれていないものとします。

団体割引された中学生は40−30=10人

3000×10+1500×30+1400×10=30000+45000+14000=89000円

3000×10+1500×40−100×10で計算してもよい。

(2) おとなと中学生合わせて70人の団体が入場するとき，入場料金は全部で107400円であることが分かりました。この団体の中学生の人数を求めなさい。ただし，この団体には高校生は含まれていないものとします。

おとな$x$人，中学生$y$人とする。料金の百の位が4なので，団体割引が適用されている。よって，団体割引された中学生は$(y-30)$人。

人数について，$x+y=70$・・・①

料金について，$3000x+1500\times30+1400(y-30)=107400$

$3000x+45000+1400y-42000=107400$，$3000x+1400y=104400$

$15x+7y=522$・・・②

①×15　$15x+15y=1050$

②　$-)\ 15x+7y=522$

$8y=528$

$y=66$　66人

(3) ウグイス遊園地では来月，入場料金をおとなが3000円，高校生が2000円，中学生が1300円に変更し，中学生の団体割引は廃止することにしました。来月に高校生と中学生の人数の比が2：5である団体が入場する場合は，今月に入場する場合より35500円安くなることが分かりました。この団体の中学生の人数は31人以上であり，大人，高校生，中学生を合わせた合計人数がちょうど100人であるとき，この団体の高校生の人数を求めなさい。

高校生$x$人，中学生$y$人とする。

| | おとな | 高校生 | 中学生 | 中学生31人目〜 |
|---|---|---|---|---|
| 今月 円 | 3000 | 3000 | 1500 | 1400 |
| 来月 円 | 3000 | 2000 | 1300 | 1300 |
| 値引 円 | 0 | 1000 | 200 | 100 |
| 人数 人 | $(100-x-y)$ | $x$ | 30 | $y-30$ |

$\begin{cases} x:y=2:5 & \cdots① \\ 1000x+200\times30+100(y-30)=35500 & \cdots② \end{cases}$

①より，$5x=2y$，$5x-2y=0$・・・③

②より，$1000x+6000+100y-3000=35500$，$1000x+100y=32500$

$10x+y=325$・・・④

③＋④×2　$25x=650$，$x=26$　26人