令和３年度　日本大学付属高等学校等
高１　基礎学力到達度テスト

注　　意

(1)　試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。

(2)　試験開始後，問題冊子に不備（印刷不鮮明な箇所，ページのふぞろい，汚れ等）があったら申し出てください。

(3)　テスト問題は，1から7までです。6は記述式問題です。6と7の解答は，マーク解答用紙裏面に記入しなさい。

(4)　テスト時間60分，100点満点です。

第１回「基礎学力到達度 対策小テスト」３月２２日実施

１．試験内容

・試験時間は，６０分とする。

□ 1 2 3 4 5 6 7 を解答すること。

・マークすべき数字や符号を解答用紙にかきなさい。

２．次回までの課題

・以下に示した内容を，ルーズリーフやレポート用紙に図や解答をしっかり記述し，丁寧に仕上げること。

□ 1 2 3 4 5 6 7 を解き，自己採点及び間違い直しまで行う。

・提出日は，**４月８日（金）**とする。新学年の担任の先生に提出すること。

・表紙をつける必要はないが，「令和３年度 日大基礎学力到達度テスト」と必ず明記すること。

1　次の各計算をしなさい。

(1)　$5.5-6\div\left(-\dfrac{2}{3}\right)^2=\boxed{ア}\boxed{イ}$

(2)　$a=\dfrac{1}{4}$，$b=-\dfrac{1}{5}$ のとき

$-5b^4\div(-2a^2b)^3\times12a^5=\boxed{ウ}\boxed{エ}$

である。

(3)　$\dfrac{(\sqrt{2}-2)^2}{2}+\dfrac{(\sqrt{6}+\sqrt{3})^2}{3}=\boxed{オ}$

2 次の各問いに答えなさい。

(1) 1次方程式 $x-\frac{1-2x}{7}=-4$ の解は

$x=\boxed{アイ}$

である。

(2) y は x に反比例し，$x=4$ のとき，$y=-\frac{1}{2}$ である。このとき，比例定数は $\boxed{ウエ}$ であり，$y=2$ のとき，$x=\boxed{オカ}$ である。

(3) $5.3<\sqrt{n}<6$ を満たすような自然数 n は全部で $\boxed{キ}$ 個ある。

(4) 右の表はあるクラスの生徒30人の体重の記録を度数分布表にまとめたものである。

このとき，最頻値は $\boxed{クケ}$ kg，中央値を含む階級の階級値は $\boxed{コサ}$ kgである。

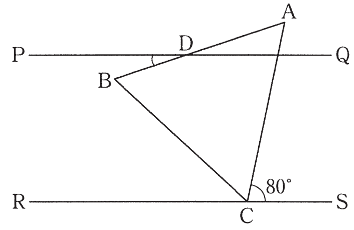
階級（kg）	度数（人）
44 以上 48 未満	1
48 ～ 52	4
52 ～ 56	8
56 ～ 60	4
60 ～ 64	6
64 ～ 68	5
68 ～ 72	2
計	30

3 次の各問いに答えなさい。

(1) 右の図において，2直線PQ，RSは平行で，△ABCは正三角形である。頂点Cが直線RS上にあり，∠ACS＝80° のとき，直線PQと辺ABの交点をDとすると

∠PDB＝$\boxed{アイ}$°

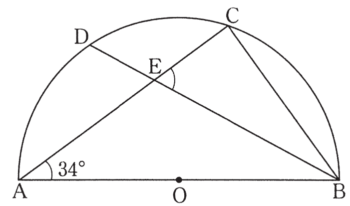
である。



(2) 右の図のように，線分ABを直径とする半円Oの弧の上に点C，Dがあり，∠CAB＝34°，$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DC}$ である。線分ACと線分BDの交点をEとするとき

∠CEB＝$\boxed{ウエ}$°

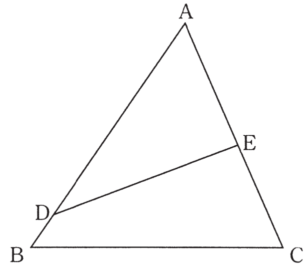
である。



(3) 右の図のように，△ABCの辺AB，AC上にそれぞれ点D，Eがあり，AD：DB＝5：1 である。線分DEが△ABCの面積を2等分するとき，AE：ECを最も簡単な整数の比で表すと

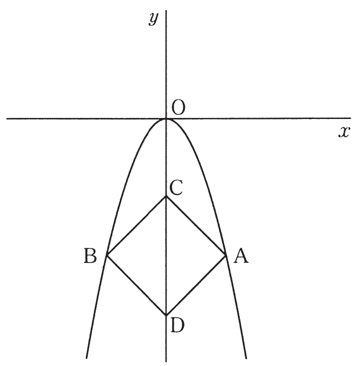
AE：EC＝$\boxed{オ}$：$\boxed{カ}$

である。



4

右の図のように，関数 $y=-x^2$ のグラフ上に２点A，B，y 軸上に２点C，Dがあり，四角形ACBDは正方形である。ただし，点Aの x 座標は正であり，点Cの y 座標の方が点Dの y 座標より大きいものとする。このとき，次の問いに答えなさい。



(1) 点Aの x 座標が３であるとき，点Aの y 座標は

$\boxed{アイ}$

である。

(2) (1)のとき，直線ACの方程式は

$y=\boxed{ウ}x-\boxed{エ}$

である。

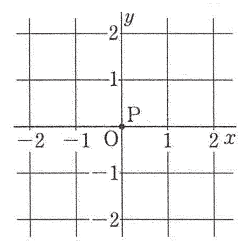
(3) 点Cの座標が (0, −12) であるとき，正方形ACBDの面積は

$\boxed{オカ}$

である。

5

袋の中に同じ大きさの赤球，白球，青球，黒球が１個ずつ入っている。この袋から球を１個取り出し，下の規則にしたがって座標平面上の原点にある点Pを移動させる。点Pを移動させたあとは取り出した球を袋に戻す。さらに，もう一度袋から球を１個取り出し，点Pを１回目の移動後の位置から下の規則にしたがって移動させる。このとき，次の問いに答えなさい。



〈点の移動の規則〉

取り出した球	赤球	白球	青球	黒球
点Pの移動	x 軸方向に +1 だけ移動する	x 軸方向に −1 だけ移動する	y 軸方向に +1 だけ移動する	y 軸方向に −1 だけ移動する

(1) ２回の球の取り出し方について，起こりうる場合の数は全部で

$\boxed{アイ}$ 通り

ある。

(2) ２回目の移動の直後に，点Pが点 (1, 1) にある確率は

$\dfrac{\boxed{ウ}}{\boxed{エ}}$

である。

(3) ２回目の移動の直後に，点Pが x 軸上にある確率は

$\dfrac{\boxed{オ}}{\boxed{カ}}$

である。

6

あるサービスエリアの売店では特製肉まんとホットウーロン茶がよく売れる。消費税法が改正され，2019 年 10 月 1 日より消費税率が 8 ％から 10 ％へ引き上げられたが，軽減税率により，持ち帰りの食品は税率 8 ％のまま据え置かれた。例えば，税抜き価格 1 杯 100 円のコーヒーは，店内飲食であれば販売価格は 110 円であるが，持ち帰りを希望すると販売価格は 108 円となる。このため，この売店では売れ筋である特製肉まん 1 個とホットウーロン茶 1 杯の注文を受けた場合の合計の販売価格がすぐにわかるように以下のような料金表を作成した。

特製肉まん 1 個	ホットウーロン茶 1 杯	販売価格
持ち帰り	持ち帰り	A 円
店内飲食	店内飲食	B 円
持ち帰り	店内飲食	C 円
店内飲食	持ち帰り	D 円

特製肉まん 1 個の税抜き価格を x 円，ホットウーロン茶 1 杯の税抜き価格を y 円とするとき，次の問いに答えなさい。ただし，販売価格の計算において 1 円未満の端数は生じないものとする。

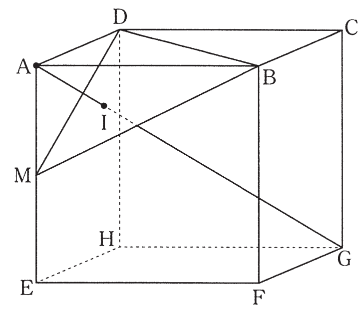
(1) A を x，y を用いて表しなさい。ただし，答えのみ書けばよい。

(2) B 円は A 円より 10 円高く，D 円は C 円より 4 円高いとき，x と y の連立方程式を作り，それを解いて特製肉まん 1 個と，ホットウーロン茶 1 杯の税抜き価格をそれぞれ求めなさい。ただし，途中の計算や考え方もわかるように書くこと。

(3) (2)のとき，C の値を求めなさい。ただし，答えのみ書けばよい。

7

右の図のように，1 辺が 2 cm の立方体 ABCD-EFGH の辺 AE の中点を M とし，4 点 A，B，D，M を頂点とする三角すい A-BDM を考えるとき，次の問いに答えなさい。



(1) 三角すい A-BDM の体積は

$\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ cm^3

である。

(2) 三角すい A-BDM の表面積は

$(\boxed{ウ}+\sqrt{\boxed{エ}})$ cm^2

である。

(3) 対角線 AG と △BDM の交点を I とするとき，線分 AI の長さは

$\dfrac{\sqrt{\boxed{オ}}}{\boxed{カ}}$ cm

である。

数　学

〔正　解〕

問題番号・記号		正解	配点(100点満点)
1	(1)ア・イ	－・8	5
	(2)ウ・エ	－・6	5
	(3)オ	6	5
2	(1)ア・イ	－・3	4
	(2)ウ・エ	－・2	2
	オ・カ	－・1	2
	(3)キ	7	4
	(4)ク・ケ	5・4	3
	コ・サ	5・8	3
3	(1)ア・イ	2・0	4
	(2)ウ・エ	6・2	4
	(3)オ，カ	3，2	4
4	(1)ア・イ	－・9	4
	(2)ウ，エ	－，6	5
	(3)オ・カ	3・2	5
5	(1)ア・イ	1・6	4
	(2)ウ，エ	1，8	5
	(3)オ，カ	3，8	5
7	(1)ア，イ	2，3	4
	(2)ウ，エ	4，6	5
	(3)オ，カ	3，2	5

6 は記述式　(1)4点　(2)6点　(3)3点　計13点

解　説

1 (1)　$5.5-6\div\left(-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{11}{2}-6\div\frac{4}{9}$

$=\frac{11}{2}-6\times\frac{9}{4}=\frac{11}{2}-\frac{27}{2}=-\frac{16}{2}=\mathbf{-8}$

(2)　$-5b^4\div(-2a^2b)^3\times12a^5$

$=-5b^4\div(-8a^6b^3)\times12a^5$

$=\frac{5b^4\times12a^5}{8a^6b^3}$

$=\frac{15b}{2a}=\frac{15}{2}\times\frac{4}{1}\times\left(-\frac{1}{5}\right)=\mathbf{-6}$

(3)　$\frac{(\sqrt{2}-2)^2}{2}+\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{3})^2}{3}$

$=\frac{2-2\sqrt{2}\times2+4}{2}+\frac{6+2\sqrt{6}\times\sqrt{3}+3}{3}$

$=\frac{6-4\sqrt{2}}{2}+\frac{9+6\sqrt{2}}{3}$

$=3-2\sqrt{2}+3+2\sqrt{2}=\mathbf{6}$

2 (1)　$x-\frac{1-2x}{7}=-4$

両辺を7倍して

$7x-(1-2x)=-28$

$7x-1+2x=-28$

$9x=-27$

$x=\mathbf{-3}$

(2)　比例定数を a とすると，$y=\frac{a}{x}$ である。

$x=4$ のとき，$y=-\frac{1}{2}$ であるから

$-\frac{1}{2}=\frac{a}{4}$

$a=\mathbf{-2}$

また，$y=-\frac{2}{x}$ に $y=2$ を代入して

$2=-\frac{2}{x}$，$2x=-2$，$x=\mathbf{-1}$

(3)　$5.3<\sqrt{n}<6$ より

$5.3^2<n<6^2$

すなわち　$28.09<n<36$

これを満たす自然数 n は

$n=29,\ 30,\ 31,\ 32,\ 33,\ 34,\ 35$ の**7**個

(4)　度数が8人と最も多い階級は「52 kg以上56 kg未満」だから，最頻値はその階級値である

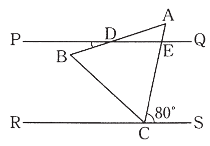
$\frac{52+56}{2}=\mathbf{54}$(kg)

また　$1+4+8=13$，$13+4=17$

より，15番目と16番目の値が含まれるのは56 kg以上60 kg未満の階級であるから，中央値を含む階級の階級値は

$\frac{56+60}{2}=\mathbf{58}$(kg)

3 (1)　直線PQと辺ACの交点をEとすると



PQ∥RSより，平行線の錯角から

$\angle DEC=\angle ACS$

$=80°$

△ABCは正三角形であるから

$\angle BAC=60°$

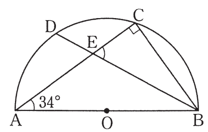
よって，△ADEに着目して

$\angle PDB=\angle ADE$

$=\angle DEC-\angle BAC$

$=80°-60°=\mathbf{20°}$

(2)　線分ABは半円Oの直径だから



$\angle ACB=90°$

$\angle ABC=180°-(90°+34°)$

$=56°$

また，$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DC}$ より，等しい長さの弧に対する円周角は等しいから

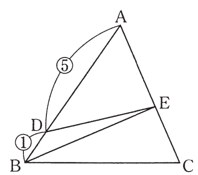
$\angle ABD=\angle DBC$

よって　$\angle ABD=56°\div2=28°$

したがって　$\angle CEB=34°+28°$

$=\mathbf{62°}$

(3)　線分BEを引く。



△ABCの面積を S とすると

$\triangle ADE=\frac{1}{2}S$

AD：DB＝5：1より

△ADE：△ABE

＝5：(5＋1)＝5：6

よって

$\triangle ABE=\frac{6}{5}\triangle ADE$

$=\frac{6}{5}\times\frac{1}{2}S$

$=\frac{3}{5}S$

$\triangle EBC=S-\frac{3}{5}S=\frac{2}{5}S$

したがって

AE：EC＝△ABE：△EBC

$=\frac{3}{5}S:\frac{2}{5}S=\mathbf{3:2}$

〈別解〉　$\frac{\triangle ADE}{\triangle ABC}=\frac{AD}{AB}\times\frac{AE}{AC}=\frac{1}{2}$

より　$\frac{5}{6}\times\frac{AE}{AC}=\frac{1}{2}$，$\frac{AE}{AC}=\frac{3}{5}$

よって　AE：EC＝3：(5－3)＝3：2

4 (1)　$y=-x^2$ に $x=3$ を代入して

$y=\mathbf{-9}$

(2)　四角形ACBDが正方形で，A(3，－9)であり，放物線が y 軸に関して対称であることから，B(－3，－9)である。

さらに正方形ACBDの対角線ABの中点Mは，対角線CDの中点でもあり，y 軸上にあるから

M(0，－9)

AB＝CD＝6より，CM＝MD＝3だから

C(0，－6)，D(0，－12)

である。

したがって，直線ACの式を $y=ax-6$ とおくと，A(3，－9)を通ることから

$-9=3a-6$

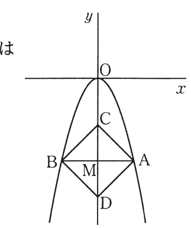
$a=-1$

よって，求める直線の式は

$y=\mathbf{-x-6}$

(3)　点Aの x 座標を t とおくと

$A(t,\ -t^2)$，$M(0,\ -t^2)$



AM＝CM＝t より，Cの y 座標は

$-t^2+t$

よって

$-t^2+t=-12$

$t^2-t-12=0$

$(t+3)(t-4)=0$

$t>0$ より　$t=4$

AB＝CD＝8より，正方形ACBDの面積は

$\frac{1}{2}\times AB\times CD=\frac{1}{2}\times8\times8=\mathbf{32}$

5 右のような表を作る。

1回目＼2回目	赤	白	青	黒
赤	(2, 0)	(0, 0)	(1, 1)	(1, −1)
白	(0, 0)	(−2, 0)	(−1, 1)	(−1, −1)
青	(1, 1)	(−1, 1)	(0, 2)	(0, 0)
黒	(1, −1)	(−1, −1)	(0, 0)	(0, −2)

(1) 起こりうる場合の数は，右の表より，全部で

$4\times4=$ **16(通り)**

(2) 表の16通りの場合は，どの場合が起こることも同様に確からしい。

点Pが(1, 1)にあるのは，表より2通り。

よって，求める確率は

$\frac{2}{16}=\boldsymbol{\frac{1}{8}}$

(3) 点Pがx軸上にあるのは，y座標が0であるときで，表より6通り。

よって，求める確率は

$\frac{6}{16}=\boldsymbol{\frac{3}{8}}$

6 (1) A円は特製肉まん1個とホットウーロン茶1杯を持ち帰るときの販売価格だから，消費税率はいずれも8％で

$A=\boldsymbol{1.08x+1.08y}$

(2) (1)と同様に

$B=1.1x+1.1y$

$C=1.08x+1.1y$

$D=1.1x+1.08y$

であり，$B=A+10$，$D=C+4$ より

$$\begin{cases}1.1x+1.1y=1.08x+1.08y+10\\1.1x+1.08y=1.08x+1.1y+4\end{cases}$$

整理して $\begin{cases}0.02x+0.02y=10\\0.02x-0.02y=4\end{cases}$

$$\begin{cases}x+y=500\\x-y=200\end{cases}$$

これを解いて，$x=350$，$y=150$

これは題意に適している。

よって，**特製肉まん1個350円，**

ホットウーロン茶1杯150円

(3) $C=1.08x+1.1y$

$=1.08\times350+1.1\times150$

$=378+165=$ **543**

7 (1) △ABDを底面とし，AMを高さとする三角すいの体積として

$\frac{1}{3}\times\triangle\mathrm{ABD}\times\mathrm{AM}=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times2\times2\right)\times1$

$=\boldsymbol{\frac{2}{3}}(\mathrm{cm}^3)$

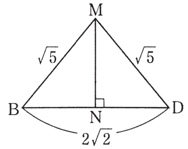
(2) 三角すいA-BDMの表面積について

$\triangle\mathrm{ABD}=2$，$\triangle\mathrm{AMD}=\triangle\mathrm{AMB}=\frac{1}{2}\times2\times1=1$

△MBDについては，三平方の定理より

$\mathrm{BM}=\mathrm{DM}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

$\mathrm{BD}=2\sqrt{2}$



BDの中点をNとすると

MN⊥BDであるから

$\mathrm{MN}=\sqrt{(\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2}$

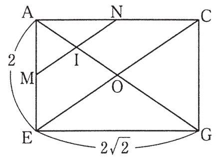
$=\sqrt{3}$

よって　$\triangle\mathrm{MBD}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}$

したがって，求める表面積は

$2+1\times2+\sqrt{6}=\boldsymbol{4+\sqrt{6}}(\mathrm{cm}^2)$

(3) 平面AEGCを取り出すと，右の図のようになり，(2)のNはACの中点でもある。



対角線AGとCEの交点をOとすると，四角形AEGCは長方形だから

AO＝OG

また，△AECにおいて，M，Nはそれぞれ辺AE，辺ACの中点だから，中点連結定理より

EC∥MN

よって，平行線と比の定理より

AI：AO＝AM：AE＝1：2

三平方の定理より

$\mathrm{AG}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

$\mathrm{AI}=\frac{1}{2}\mathrm{AO}=\frac{1}{4}\mathrm{AG}=\frac{1}{4}\times2\sqrt{3}=\boldsymbol{\frac{\sqrt{3}}{2}}(\mathrm{cm})$