数　学

（解答番号 $\boxed{1}$ ～ $\boxed{63}$ ）

※数学は「経済経営学部」「人文学部」
および「健康医療学部」のみ選択可

第1問

a を実数として2次関数

$$y = -x^2 + (2a+6)x - 2a - 10 \quad \cdots①$$

を考える。2次関数①のグラフを G とする。G の頂点は

$$\left(a + \boxed{1},\ a^2 + \boxed{2}\,a - \boxed{3}\right)$$

である。

（1）グラフ G が x 軸と異なる2点で交わるような a の範囲は

$$a < -\boxed{4} - \sqrt{\boxed{5}} \quad \text{または} \quad a > -\boxed{4} + \sqrt{\boxed{5}}$$

である。また，グラフ G が x 軸の正の部分と負の部分の両方で交わるような a の範囲は

$$a < -\boxed{6}$$

である。

（2）グラフ G の頂点が直線 $y = 3x - 4$ 上にあるときの a の値は

$$a = -\boxed{7} \text{ または } a = \boxed{8}$$

である。$a = -\boxed{7}$ のときの①のグラフを x 軸方向に $\boxed{9}$，y 軸方向に $\boxed{10\,11}$ だけ平行移動すると，$a = \boxed{8}$ のときの①のグラフと一致する。

（3）2次関数①の $x \geqq 0$ における最大値は

・$a < -\boxed{12}$ のとき，$-\boxed{13}\,a - \boxed{14\,15}$ であり，

・$a \geqq -\boxed{12}$ のとき，$a^2 + \boxed{2}\,a - \boxed{3}$ である。

よって，2次関数①の $x \geqq 0$ における最大値が4であるときの a の値は

$$a = -\boxed{16} \text{ または } a = \boxed{17}$$

である。

第 2 問

AD//BC，AB ＝ 3，BC ＝ 6，CD ＝ 2，DA ＝ 4 を満たす四角形 ABCD において，点 D から対角線 AC に下ろした垂線の足を H とし，直線 DH と辺 BC との交点を E とするとき，次の問に答えよ。

（1）三角形 ABC と三角形 ACD においてそれぞれ余弦定理を適用することにより，

対角線 AC の長さは $\boxed{18}\sqrt{\boxed{19}}$ と求まる。

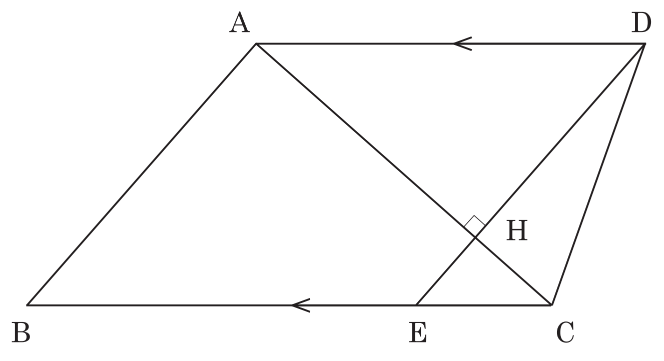
（2）$\angle$ DAC ＝ θ とすると，

$$\cos\theta = \frac{\boxed{20}\sqrt{\boxed{21}}}{\boxed{22}},\quad \sin\theta = \frac{\sqrt{\boxed{23}\boxed{24}}}{\boxed{25}},\quad \tan\theta = \frac{\sqrt{\boxed{26}}}{\boxed{27}}$$ である。

（3）四角形 ABCD の面積は $\dfrac{\boxed{28}\boxed{29}\sqrt{\boxed{30}}}{\boxed{31}}$ である。

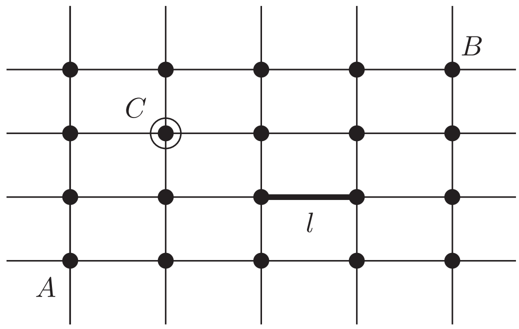
（4）線分 DH の長さは $\dfrac{\sqrt{\boxed{32}\boxed{33}}}{\boxed{34}}$ である。

（5）線分 DE の長さは $\dfrac{\boxed{35}\sqrt{\boxed{36}\boxed{37}}}{\boxed{38}}$ である。



第３問

下図のような格子状に並んだ点の集まりを用いて，次のような「すごろく」を考える。駒は初めに点 A にあり，１枚のコインを投げるごとに，表が出たら１つ上の点へ，裏が出たら１つ右の点へ間にある線分を通って移動させる。コインは全部で７回投げる。ただし，点は上下左右に延々と並んでいるものとし，またコインの表面と裏面が出る確率は等しいものとする。



（１）駒が点 B にたどり着く確率は $\dfrac{\boxed{39\,\vdots\,40}}{\boxed{41\,\vdots\,42\,\vdots\,43}}$ である。

（２）駒が（丸で示された）点 C を通って点 B にたどり着く確率は $\dfrac{\boxed{44}}{\boxed{45\,\vdots\,46}}$ である。

（３）駒が（太線で示された）線分 l を通らないで点 B にたどり着く確率は

$$\dfrac{\boxed{47\,\vdots\,48}}{\boxed{49\,\vdots\,50}}$$

である。ただし，線分 l の両端の点は通ってもよいものとする。

（４）駒が点 C を通れば１点，線分 l を通れば２点，最終的に点 B にたどり着けば１点の得点が得られるとしよう。このとき，合計得点がちょうど２点になる確率は

$$\dfrac{\boxed{51\,\vdots\,52}}{\boxed{53\,\vdots\,54\,\vdots\,55}}$$

である。

第４問

（１）不定方程式

$$73x - 56y = 5 \quad \cdots ①$$

の解となる自然数 x，y の中で，x が最小のものは

$$x = \boxed{56 \, 57},\quad y = \boxed{58 \, 59}$$

であり，すべての整数解は，k を整数として

$$x = 56k - \boxed{60},\quad y = 73k - \boxed{61}$$

と表せる。

（２）73 の倍数である自然数 A と 56 の倍数である自然数 B の組（A, B）を考える。A と B の差の絶対値が 5（つまり，$|A-B| = 5$）となる組（A, B）の中で，A が最小になるのは

$$(A, B) = (73 \times \boxed{62},\ 56 \times \boxed{63})$$

である。

以上で問題は終わりです。