〈解答〉

1　(1)　ア　$\frac{1}{2}$　イ　$(6+2x)(10+2x)$（両解）　(2)　16cm

2　(1)　6通り　(2)　$\frac{2}{9}$

3　(1)　毎分60m　(2)　$y=-20x+400$　(3)　毎分160m以上

配点　各2点　14点満点

〈解説〉

1　(1)　ひし形に限らず，2本の対角線が直交する四角形の面積は，

$$\frac{1}{2}\times（対角線）\times（対角線）$$

という公式で求められる。

対角線PR$=6+2x$〔cm〕

対角線QS$=10+2x$〔cm〕

なので，ひし形PQRSの面積は

$$\frac{1}{2}\times(6+2x)\times(10+2x)$$

$$=\frac{1}{2}\times(6+2x)(10+2x)〔cm^2〕$$

と表され，ひし形ABCDの面積は

$$\frac{1}{2}\times6\times10〔cm^2〕$$

と表される。ひし形PQRSの面積はひし形ABCDの面積より66cm^2大きいので，

$$\frac{1}{2}\times(6+2x)(10+2x)=\frac{1}{2}\times6\times10+66$$

という等式が成り立つ。

(2)　(1)でつくった等式より，

$$\frac{1}{2}\times2(3+x)\times2(5+x)=\frac{1}{2}\times6\times10+66$$

$$2(3+x)(5+x)=30+66$$

$$2(x+3)(x+5)=96$$

両辺を2で割って，

$$(x+3)(x+5)=48$$

$$x^2+8x+15=48$$

$$x^2+8x-33=0$$

$(x+11)(x-3)=0$

$x=-11,\ 3$

ただし，$x>0$ なので，$x=-11$は問題に合わない。

$x=3$ は問題に合う。

以上より，$x=3$ となり，対角線QSの長さは，

$10+2\times 3=16$〔cm〕

2 (1) 頂点Ａから頂点Ｇまで移動する道順は，

(左，下，奥)，(左，奥，下)，(下，左，奥)，

(下，奥，左)，(奥，左，下)，(奥，下，左)

の６通りである。

(2) ３回のカードの引き方は，どの回においても３通りずつなので，

$3\times 3\times 3=27$〔通り〕

であり，これらが(1)で求めた６通りのうちのどれかになればよい。したがって，その確率は，

$$\frac{6}{27}=\frac{2}{9}$$

3 (1) 図２のグラフより，美咲さんは家を出発してから５分間で300ｍ歩いたことがわかる。したがって，その歩く速さは，

300〔ｍ〕÷５〔分〕

より，毎分60ｍ（以下60ｍ/分と表記）である。

(2) 求める式は直線（一次関数）の式なので，$y=ax+b$とおくと，５分後の座標が（５，300）であることから，

$x=5$，$y=300$を代入して，

$300=5a+b$ …①

また，８分後の座標が（８，240）であることから，$x=8$，$y=240$を代入して，

$240=8a+b$ …②

①，②を連立方程式として解くと，

$a=-20,\ b=400$

以上より，求める式は

$y=-20x+400$

(3) $5\leqq x\leqq 8$ の範囲で，美咲さんと雄太さんとの距離は，１分間につき

(300〔ｍ〕−240〔ｍ〕)÷(８〔分〕−５〔分〕)＝20〔ｍ〕

ずつ縮まっているので，雄太さんの歩く速さは美咲さんより20〔ｍ/分〕だけ速い，

60〔ｍ/分〕＋20〔ｍ/分〕＝80〔ｍ/分〕

である。

美咲さんが家を出発してからバス停に着くまでに

720〔ｍ〕÷60〔ｍ/分〕＝12〔分〕

かかり，このときの時刻である９時12分には，雄太さんはバス停から

$$720〔m〕-80〔m/分〕\times(12〔分〕-5〔分〕)=160〔m〕$$

の地点にいる。したがって，９時13分に発車するバスに乗るまでの１分間を，

$$160〔m〕\div 1〔分〕=160〔m/分〕$$

以上の速さで走ればよい。