解答者	ID: 図形 2013	Date: 2014/05/02	学科:	番号:	名前:

– 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< –

1. 平行四辺形 ABCD の辺 AB の中点を L, 辺 BC の中点を M, 辺 CD の中点を N とする。また、線分 BD のと線分 LM の交点を P, 線分 BD と線分 AN の交点を Q とする。このとき, BP:PQ:QD=[8]:[9]:[10] となり, 四角形 ALPQ の面積は, 三角形 DQN の面積の $\dfrac{[11][12]}{[13]}$ である。

2. 次の各問いに答えよ。ただし, 問 2 は答えのみ記入せよ。

   問 1 △ABC において, $BC = a, AC = b, AB = c$ とするとき、余弦定理 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$ が成り立つことを、数学 I の授業を想定して証明せよ。ただし、証明は △ABC が鋭角三角形の場合のみでよい。

   問 2 円に内接する四角形 ABCD において、$AB = 3, BC = 2, CD = 6, DA = 3$ のとき、対角線 AC の長さをもとめよ。

3. 円 $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 13$ に、直線 $y - 3 = m(x-8)$ が接するとき、$m =$ [①] または,[②] である。①〜②に当てはまる数を選びなさい。

   ① (1) $\dfrac{7}{2}$ (2) $-\dfrac{5}{2}$ (3) $\dfrac{5}{2}$ (4) $-\dfrac{3}{2}$ (5) $\dfrac{3}{2}$

   ② (1) $\dfrac{2}{3}$ (2) $-\dfrac{2}{3}$ (3) $\dfrac{5}{3}$ (4) $-\dfrac{5}{3}$ (5) $\dfrac{7}{3}$

4. 座標平面上に、原点 O を中心とする半径 1 の円に内接する正三角形 ABC がある。この正三角形の周および内部で、領域 $x \geq 0, y \geq 0$ にある部分の面積を S する。このとき、次の a, b の問に答えよ。

   (a) 点 A の座標が $(0, 1)$ であるとき、S を求めよ。

   (b) 点 A の座標を $(\cos\theta, \sin\theta)$ とする。また、△ABC の辺と x 軸の正の部分との交点を D とする。このとき、次の i, ii の問いに答えよ。ただし、$0 < \theta < \dfrac{\pi}{2}$ とする。

      i. OD を θ を用いて表せ。

      ii. S の取り得る範囲を求めよ。

5. 円に内接する四角形 $ABCD$ がある。$AB = \sqrt{6}, BC = 1, CD = 3, DA = \sqrt{6}$ のとき、四角形 $ABCD$ の面積は [ ] である。

   (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $\dfrac{4\sqrt{5}}{3}$ (4) $2\sqrt{5}$ (5) $\dfrac{3\sqrt{6}}{2}$ (6) $3\sqrt{6}$

6. (a) 同一直線上にない 3 点 $A(\vec{a}), B(\vec{b}), C(\vec{c})$ の定める平面を α とする。点 $P(\vec{p})$ が平面 α にあるならば、$\vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b} + u\vec{c}, s + t + u = 1$ と表せる事を示せ。

   (b) 立方体 $OADB$—$CEFG$ において、$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}, \overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}, \overrightarrow{\mathrm{OC}} = \vec{c}$ とし、辺 OB の中点を M, 辺 DG 上に点 P を取り、平面 AMC と線分 OP の交点を H とすると、$OH : HP = 3 : 8$ となる。この時、次の問いに答えよ。

      i. $DP : PG = k : (1-k)$ とするとき、$\overrightarrow{\mathrm{OH}}$ を $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, k$ を用いて表せ。

得点:

採点者	ID: 図形 2013	Date:	学科:	番号:	名前:

解答者	ID: 図形 2013	Date: 2014/05/02	学科:	番号:	名前:

– 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< –

ii. $DP : PG$ を求めよ。

7. 3 辺の長さが $AB = 5, BC = 7, CA = 3$ の △ABC がある。∠BAC の二等分線が △ABC の外接円と交わる点を D, AD と BC の交点を E とする時、次の問に答えなさい。

   (a) DE の長さを求めなさい。

   (b) cos ∠ABD の値を求めなさい。

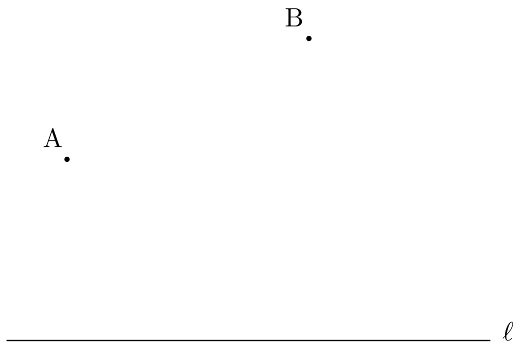
8. 同一平面上に、直線 ℓ と、ℓ 上にない異なる二点 A, B がある。また、ℓ 上の任意の点を P とする。このとき、次の a, b の各問に答えなさい。ただし、a の i については、答えのみを書きなさい。

   (a) a, b は $2a + b > -1$ を満す定数とし、直線 $l : 2x + y + 1 = 0, A(1, 2), B(a, b)$ とする。

      i. 直線 ℓ に関して、点 A と対称な点 A' の座標を求めなさい。

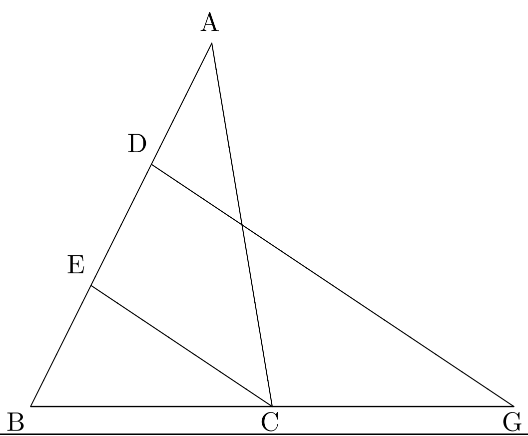
      ii. $AP + PB$ の最小値を求めなさい。

   (b) 次の図のように 直線 ℓ と 2 点 A, B がある。$AP^2 + BP^2$ が最小になる点数 P を、定規とコンパスを使って作図する。作図の手順を箇条書きにして分りやすく説明しなさい。なお、説明に図を用いる場合は、定規やコンパスを使わずに描いてもかまわない。



9. 次の図の △ABC で、辺 AB を 3 等分する点を D, E とし辺 AC の中点を F とする。また、DF を延長した直線と BC を延長した直線の交点を G とする。

   次の問に答えよ。



					得点:
採点者	ID: 図形 2013	Date:	学科:	番号:	名前:

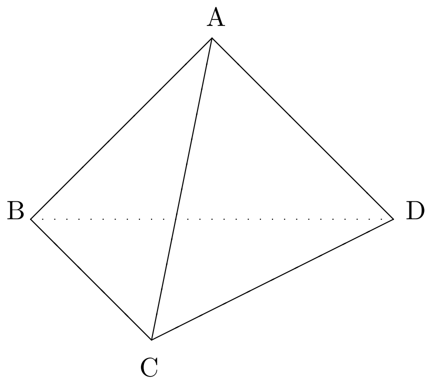
解答者	ID: 図形 2013	Date: 2014/05/02	学科:	番号:	名前:

– 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< — 8< –

(a) △BCE と △BGD が相似になる事を証明せよ。

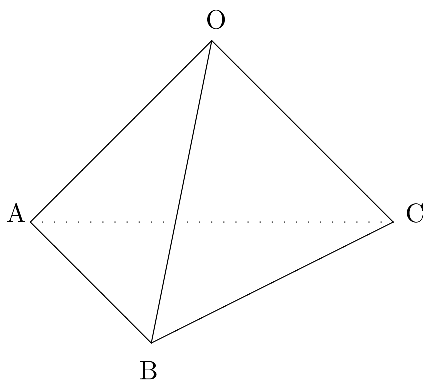
(b) 線分 $CE = 8cm$ の時、線分 FG の長さを求めよ。

10. 次の図のような 1 辺が $12cm$ の正四面体 $ABCD$ があります。頂点 A から辺 BD を通って辺 BC の中点まで糸をかけます。このとき、最も短くなる糸の長さとして正しいものを、後の (1) 〜 (5) の中から一つ選びなさい。



(1) $5\sqrt{7}$cm　(2) $6\sqrt{5}$cm　(3) $6\sqrt{7}$cm　(4) $7\sqrt{7}$cm　(5) $8\sqrt{7}$cm

11. 四面体 $OABC$ において、辺 OA を $1:2$ に内分する点を L, 辺 AB の中点を M, 辺 BC を $4:1$ に内分する点を N, 辺 OC を $2:1$ に内分する点を P とする。次の各問に答えよ。



(a) 直線 LN と直線 MP は 1 点で交わる事を示せ。

(b) 直線 LN と直線 MP はの交点を Q とする。$OABC$ が 1 辺 2 の正四面体のとき, 線分 OQ の長さを求めよ。

12. $AC = c, AB = b$ の三角形 △ABC において $\sin A : \sin B = \sqrt{3} : \sqrt{2}, 2c^2 - b^2 = 2bc$ が成り立つとき ∠C = [　　　　　] である。

得点:

採点者	ID: 図形 2013	Date:	学科:	番号:	名前: