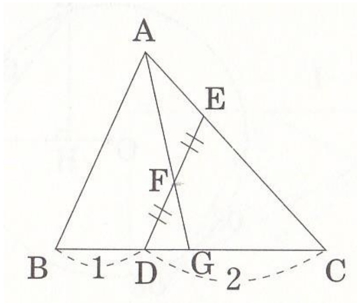
【問１】　図の三角形 ABC において，辺 BC は 3cm であり，これを 1：2 に分けた点 D がある。辺 AB と平行に D から直線を引き，辺 AC との交点を E とする。このとき，辺 DE の中点 F を通る点 A からの直線と辺 BC の交点を G とすると，BG は何 cm か。【市役所 17 年度】281_1'*



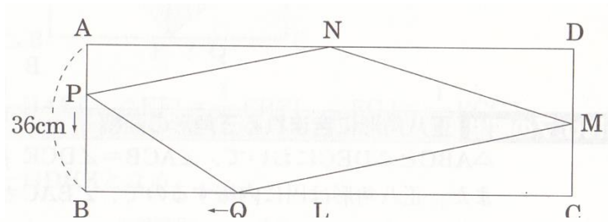
1　1.2cm　　2　1.3cm　　$\boxed{3}$　1.5cm　　4　1.6cm　　5　1.8cm

【解説】相似の関係を用いる。△CAB∽△CED は 3：2 だから，AB：ED も 3：2，F が ED の中点だから AB：FD＝3：1

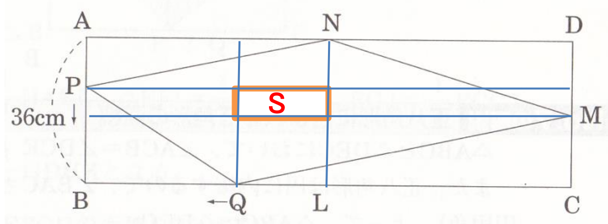
DG を X とすると，(1＋X)：X＝3：1　⇒　3X＝1＋X　⇒　X＝0.5　∴　BG＝1.5

$\boxed{【問２】}$　下図のように，長方形 ABCD において，辺 AB の長さを 36cm，辺 BC，CD，DA の中点をそれぞれ L，M，N とする。点 A から点 B に向かって秒速 1cm で移動する点 P と，点 L から点 B に向かって秒速 2cm で移動する点 Q が同時に出発するとき，四角形 PQMN の面積が最大になるのは出発してから何秒後か。ただし，辺 BC の長さは辺 AB の長さの 4 倍より大きい。

【地上 14 年度】299_12**



$\boxed{1}$　9 秒後　　2　12 秒後　　3　15 秒後
4　18 秒後　　5　21 秒後



【解説】四角形□PQMN の面積は，□ABCD から真ん中の□S を除いた半分に□S を足した値である。□ABCD の横幅を a とすると，t 秒後の位置から関係式を作る。

S は，$S=2t\times(18-t)=36t-2t^2$

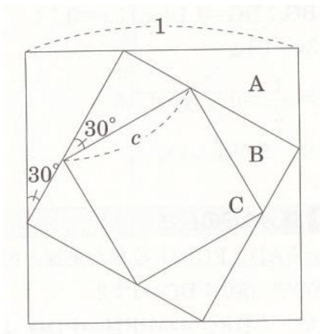
$□PQMN=(36a-S)\div2+S$

S を代入　$(36a-(36t-2t^2))\div2+(36t-2t^2)=18a-18t+t^2+36t-2t^2$

$=-t^2+18t+18a$　⇒　最大値は$-2t+18=0$ の t だから，$t=9$（秒）

又は，$-(t-9)^2+81+18a$ から，$t=9$

【問３】　図のように，１辺の長さが１の正方形Ａに内接し，かつ，30°傾いた正方形を正方形Ｂとする。同様に，正方形Ｂに内接し30°傾いた正方形を正方形Ｃとすると，正方形Ｃの１辺の長さｃとして正しいのはどれか。　【国Ⅱ15年度】283_7**



1　$\sqrt{\frac{2}{3}}$　　2　$\frac{3}{4}$　　3　$\sqrt{3}-1$　　4　$\frac{1}{\sqrt{2}}$

$\boxed{5}$　$4-2\sqrt{3}$

【解説】30度の直角三角形の辺の長さの関係は，2 : 1 : $\sqrt{3}$

四角形Ｂの１辺長さは，S＝1／2ｃ＋1／2ｃ$\sqrt{3}$　①

４角形Ａの１辺長さは，（1／2）S＋（1／2）S$\sqrt{3}$＝1　②

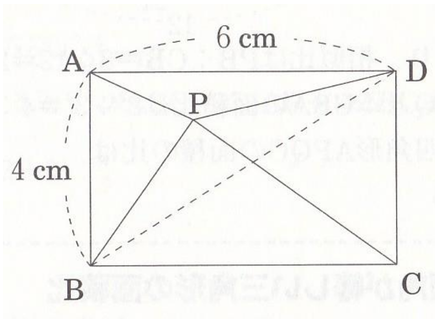
①②よりｃを計算する。①×2　2S＝ｃ（1＋$\sqrt{3}$）　③

また，②×4　2S＋2S$\sqrt{3}$＝4　⇒　2S（1＋$\sqrt{3}$）＝4　④

③を④に代入　ｃ（1＋$\sqrt{3}$）（1＋$\sqrt{3}$）＝4　⇒　両辺に（$\sqrt{3}$－1）を掛け

ｃ2（1＋$\sqrt{3}$）＝4（$\sqrt{3}$－1）　⇒　ｃ＝　2（$\sqrt{3}$－1）／（$\sqrt{3}$＋1）　両辺に（$\sqrt{3}$－1）を掛け，（$\sqrt{3}$－1）2＝　3－2$\sqrt{3}$＋1＝4－2$\sqrt{3}$

【問４】　次の図の四角形ABCDは長方形で，AB＝4cm，AD＝6cmである。△ABPと△CDPの面積の比が1 : 2，△ADPと△BCPの面積の比が1 : 3のとき，△BDPの面積として正しいのはどれか。　【地上13年度】292_2*



1　3 cm²　　2　4 cm²　　$\boxed{3}$　5 cm²　　4　6 cm²
5　7 cm²

【解説】Pの位置を求める。三角形の面積は底辺×高さの半分である。底辺が同じ長さであれば，面積は高さに比例するから，△ABPとCDPの底辺が4cmで等しく面積が1 : 2であるから，Pの位置は辺ABから2cmでABPの面積は4㎠である。

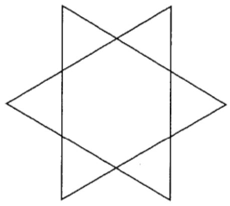
同じくADPは,3㎠　△ABPはABCDの半分であるから，12㎠で，ABPとADPの面積である7㎠を引くと，5㎠

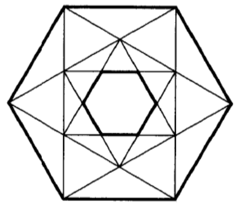
【問５】 図Ⅰは，１辺の長さが等しい２つの正三角形を，重心を中心として 60° 回転させて重ねたものである。この図形の隣り合う各頂点を直線で結び，さらに，内側の正六角形の頂点を１つおきに結ぶと，図Ⅱで示される図形となる。

このとき，図Ⅱにおいて，一番外側にできた正六角形の面積は，一番内側にできた正六角形の面積の何倍か。 【国税専門 16 年度】290_3*

1 6 倍 2 $4\sqrt{3}$ 倍 3 $6\sqrt{2}$ 倍

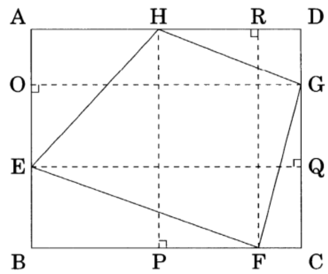
$\boxed{4}$ 9 倍 5 $6\sqrt{3}$ 倍


図Ⅰ


図Ⅱ

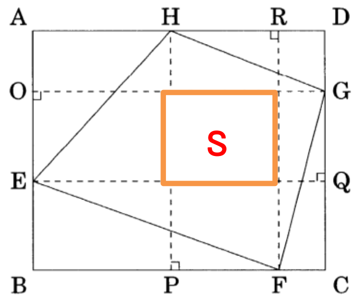
【解説】相似な図形の面積は１辺の長さの自乗に比例する。一番小さな正六角形の１辺の 3 倍が外側の大きな正六角形であるから，9 倍となる。

【問６】 次の図のような，辺 AB＝13cm，辺 BC＝16cm とする長方形 ABCD と，辺 AB，辺 BC，辺 CD，辺 AD 上の点 E，点 F，点 G，点 H で囲まれた四角形 EFGH がある。今，点 E，点 F，点 G，点 H から辺 CD，辺 AD，辺 AB，辺 BC に垂線を引き，それぞれの交点を Q，R，O，P とすると，EO＝5cm，FP＝8cm となった。このとき，四角形 EFGH の面積はどれか。【特別区 26 年】297_8**'



1 104cm² 2 119 cm² $\boxed{3}$ 124 cm² 4 134 cm²

5 144 cm²



【解説】図の S の部分を除くと四角形 EFGH の面積は全体の面積の半分である。

S は，S＝5×8＝40 だから，

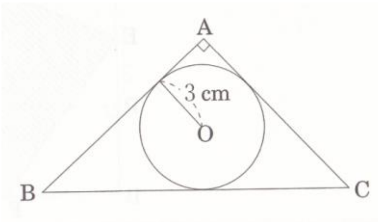
（13×16−40）÷2＝84。これに S を加えるとよいから，から，84＋40＝124 が得られる。

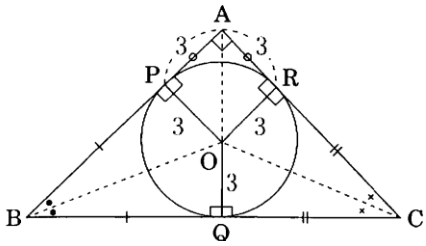
【問７】　次の図のように，面積 63cm^2 の直角三角形 ABC に半径 3cm の円 O が内接している。このとき，辺 BC の長さはいくらか。　【地上 12 年度】298_10'*

1　14 cm　　2　15 cm　　3　16 cm　　4　17 cm　　$\boxed{5}$　18 cm

【解説】□APOR は 3×3 の正方形，全体が 63 からこの部分を除くと，54　残りの部分を２分すれば△BCO の面積である。

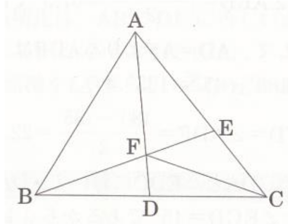
BC×3÷2＝54÷2　⇒　BC＝18





【問８】　下の図の△ABC で，辺 BC の中点を D，辺 AC を 3：2 に分ける点を E，AD と BE の交点を F とするとき，△BDF と△CEF の面積比として正しいものは，次のうちどれか。【地上 14 年度】299_11**

1　1：2　　2　2：3　　3　3：4　　4　4：5　　$\boxed{5}$　5：6



【解説】補助線 DG を BE に平行に D を基準に引く。
△BCE で DG が２辺 AC,EC の中点だから，DG×2＝BE

以下，テキスト参照

【補足】△BCE において，D は BC の中点，D を通って BE に並行なだから，DG×2＝BE　①

AE：EC＝3：2，G は EC の中点だから　⇒　AG：AE＝4：3

△ADG において，DG：FE＝4：3 ②

①から，BE：DG＝2：1＝8：4　　②から BE：FE＝8：3

∴BF：FE＝5：3

△CBF と△CEF は底辺 BF と FE の比が 5:3 で高さが等しいから, △CBF:△CEF＝5：3

△CBF の半分と△CEF だから，5／2：3＝5：6