11 月度　マンスリーテスト

予想問題

5 年

算　数

［解答と解説］

【お知らせ】
プロ家庭教師として働くなら鉄人会。
生徒の第一志望合格に向けて共に頑張ってくれる先生を募集しています！

中学受験鉄人会

解　答

$\boxed{1}$ ⑴ 22　　⑵ 0.08　　⑶ 20

⑷ 9（%）　　⑸ 62.2（点）　　⑹ 904.32（㎠）

$\boxed{2}$ ⑴ 19（分）12（秒）　⑵ 5（日間）　⑶ 5（個）　⑷（時速）$37\frac{5}{7}$（km）

$\boxed{3}$ ⑴ 2.25（km）　　⑵ 40（㎠）　　⑶ 40：51

⑷ 9：16　　⑸ 303（㎠）

$\boxed{4}$ ⑴（時速）8.75（km）　　⑵ 4（時間）48（分）

⑶（時速）7（km）　　⑷ 18（時間後）

$\boxed{5}$ ⑴ 2240（m）　⑵ 1728（m）　⑶ 473.04（㎠）　⑷（7 時）$41\frac{7}{13}$（分）

$\boxed{6}$ ⑴ 15（cm）　　⑵ $\frac{19}{70}$（倍）　　⑶ 7.5（cm）

⑷ 3.5（m）　　⑸ 18（倍）

$\boxed{7}$ ⑴ 150（㎠）　　⑵ $\frac{25}{126}$（倍）

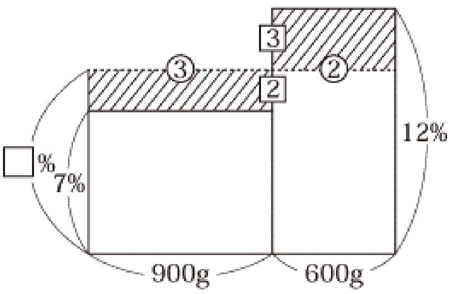
配　点

各 5 点

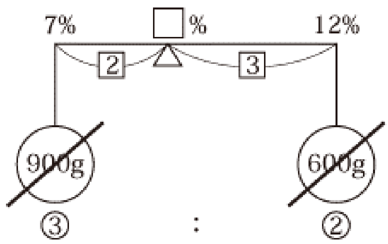
解　説

$\boxed{1}$ 小問集合

⑷ 食塩水を混ぜ合わせるようすを面積図，もしくは天秤図に表すと下の（図 1)，(図 2）のようになります。



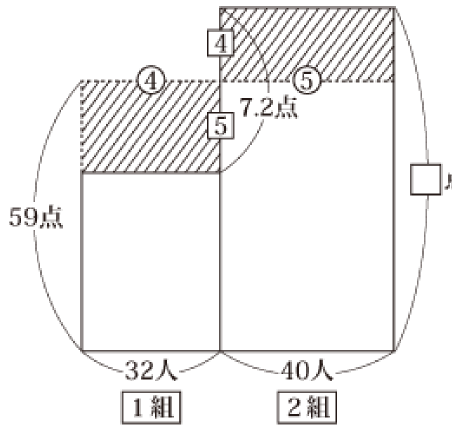
（図 1）



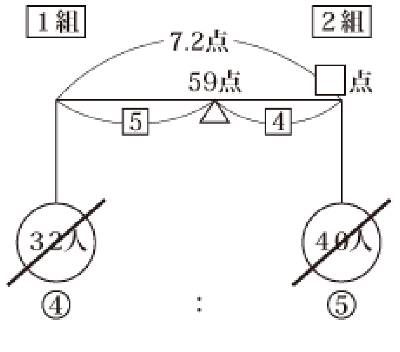
（図 2）

（図 1）では面積の等しい 2 つの斜線の長方形の横の長さの比が，（図 2）ではおもりの重さの比が 900：600＝③：②ですから，（図 1）では長方形のたての長さの比が，（図 2）では支点からおもりまでの長さの比が，逆比の $\boxed{2}$：$\boxed{3}$ になります。12－7＝5（％）が $\boxed{2}$＋$\boxed{3}$＝$\boxed{5}$ にあたりますので，$\boxed{2}$ は $5\times\frac{2}{5}=2$（％）です。よって求める濃度は，7＋2＝9（％）です。

(5) 下の（図 1）のような面積図，もしくは（図 2）のような天秤図に表せます。



（図 1）



（図 2）

（図 1）では面積の等しい 2 つの斜線の長方形の横の長さの比が，（図 2）ではおもりの重さの比が 32 : 40＝④：⑤ですから，（図 1）では長方形のたての長さの比が，（図 2）では支点からおもりまでの長さの比が，逆比の $\boxed{5}$：$\boxed{4}$ になります。7.2 点は $\boxed{5}$＋$\boxed{4}$＝$\boxed{9}$ にあたりますので，$\boxed{4}$ は $7.2\times\frac{4}{9}=3.2$（点）です。よって 2 組の平均点は，59＋3.2＝62.2（点）です。

(6) 6×6×3.14×2＋6×2×3.14×18＝(6＋18)×6×2×3.14＝904.32（㎠）です。

2 仕事算

(1) 32 と 48 の最小公倍数が 96 であることを利用し，水そうの容積を96とします。A 管からは毎分，96÷32＝3（／分），B 管からは毎分，96÷48＝2（／分）の水が入りますから，2 本を同時に使って水そうを満水にするのにかかる時間は，96÷（3＋2）＝$19\frac{1}{5}$（分）＝19（分）12（秒）です。

(2) 45 と 30 の最小公倍数が 90 であることを利用し，仕事量全体を90とすると，A さんは 1 日に90÷45＝2（／日），B さんは 1 日に90÷30＝3（／日）の仕事をすることになります。20 日間働き通した B さんの仕事量は3×20＝60ですから，残り90－60＝30の仕事を A さんがしたことになります。よって A さんが働いた日数は30÷2＝15（日）ですから，A さんが休んだのは 20－15＝5（日間）です。

(3) 15 と 12 の最小公倍数が 60 であることを利用し，S 君の所持金を60とすると，商品 A の 1 個あたりの値段は60÷15＝4（／個），商品 B の 1 個あたりの値段は60÷12＝5（／個）となります。商品 A を 8 個買ったあとに残るお金は，60－4×8＝28ですから，商品 B は28÷5＝5（個）余り3より，5 個買えます。

(4) 44 と 33 の最小公倍数が 132 であることを利用し，甲町と乙町の間の距離を 132km として計算します。行きにかかる時間は 132÷44＝3（時間），帰りにかかる時間は 132÷33＝4（時間）です。平均の速さは「距離の合計÷時間の合計」で求めますから，132×2÷(3＋4)＝$37\frac{5}{7}$（km/時）です。

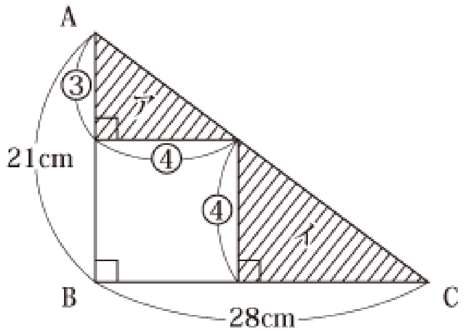
3 平面図形（相似・基本）

(1) 4.5÷$\frac{1}{50000}$÷100÷1000＝2.25（km）です。

(2) 面積の場合，地図上の大きさに改めるには縮尺を 2 度かける必要があることに注意します。ha から a に直すとき数値は 100 倍，a から㎡に直すとき数値は 100 倍，㎡から㎠に直すとき数値は「100×100」倍されますから，250×$\frac{1}{25000}$×$\frac{1}{25000}$×100×100×100×100＝40（㎠）です。

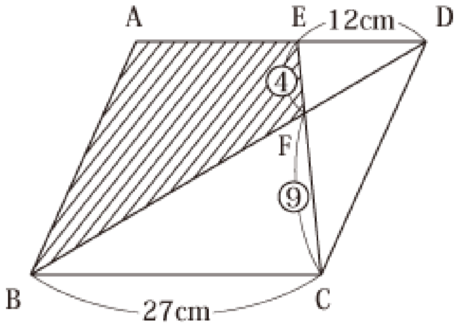
(3) 三角形 ADE と三角形 AFG と三角形 ABC の相似比は，3 : (3＋4) : (3＋4＋3) ＝3 : 7 : 10 ですから，面積比は（3×3）:（7×7）:（10×10）＝ 9 : 49 : 100 です。台形 DFGE の面積は 49 − 9 ＝ 40 ，台形 FBCG の面積は 100 − 49 ＝ 51 にあたりますから，40 : 51 です。

(4) 次の図で，三角形 ABC と斜線部アの三角形は相似ですから，三角形アの底辺と高さの比は三角形 ABC と同じく 28 : 21＝④ : ③です。



正方形の辺の長さが等しいことから，三角形イの高さも④にあたる長さであり，三角形アと三角形イは相似比 3；4 の相似ということになります。よって面積の比は（3×3）:（4×4）＝<u>9：16</u> です。

(5) 下の図で，三角形 DEF と三角形 BCF は相似であり，相似比は 12：27＝4：9 ですから，EF と FC の長さの比も④：⑨です。



三角形 DEF は三角形 DEC と高さの同じ三角形ですから，三角形 DEF の面積は三角形 DEC の面積の$\frac{4}{4+9}=\frac{4}{13}$ です。また，三角形 DEC の面積は平行四辺形 ABCD の$\frac{12}{27\times2}=\frac{2}{9}$ ですから, 三角形 DEF の面積は平行四辺形 ABCD の$\frac{2}{9}\times\frac{4}{13}=\frac{8}{117}$ です。

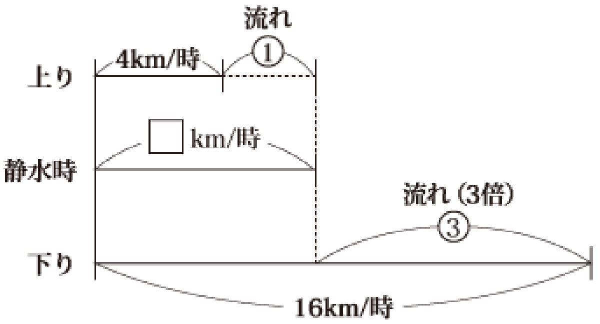
三角形 ABD の面積は平行四辺形 ABCD の$\frac{1}{2}$ ですから，四角形 ABFE 面積は平行四辺形 ABCD の$\frac{1}{2}-\frac{8}{117}=\frac{101}{234}$ にあたります。よって求める面積は, $702\times\frac{101}{234}=$<u>303（㎠）</u>です。

4 流水算

(1) 船の下りの速さは 63÷6＝10.5（km/時），上りの速さは 63÷9＝7（km/時）ですから，静水時の速さは(10.5＋7)÷2＝8.75（km/時）です。

(2) A 船の上りの速さは 48÷12＝4（km/時），下りの速さは 48÷6＝8（km/時）です。川の流れの速さは上りと下りの速さの差の半分にあたりますから，(8－4)÷2＝2（km/時）です。また，B 船の上りの速さは 48÷8＝6（km/時）ですから，下りの速さは 6＋2×2＝10（km/時）となります。よって B 船が下りにかかる時間は 48÷10＝4.8（時間）＝4（時間）48（分）です。

(3) P 船の上りのときの速さは 32÷8＝4（km/時），下りのときの速さは 32÷2＝16（km/時）です。P 船の上りのときの速さと静水時の速さ，下りのときの速さのようすを下のような線分図に整理します。



図より 16－4＝12（km/時）が③＋①＝④にあたりますから，①は 12÷4＝3（km/時）です。よって P 船の静水時の速さは 4＋3＝7（km/時）です。

(4) A 船と B 船が向かい合って進むとき，川の流れの速さを□km/時とすると，下りの A 船の速さは（20＋□）km/時，上りの B 船の速さは（12－□）km/時となりますから，両者は毎時 20~~＋□~~＋12~~－□~~＝32km ずつ近づきます。よって出会うのにかかる時間は 144÷32＝4.5（時間）です。A 船は X 町から Y 町まで 4.5＋1.5＝6（時間）かけて下ったことになりますから，A 船の下りの速さは 144÷6＝24（km/時）です。これより川の流れの速さは 24－20＝4（km/時）ですから，B 船の上りの速さは 12－4＝8（km/時）です。よって B 船が X 町に着くのは，Y 町を出発してから 144÷8＝18（時間後）

です。

$\boxed{5}$ 小問集合

(1) 甲乙両地点間の同じ距離を2人合わせて進むのに，「AとC」，「BとC」のペアでは $3\frac{1}{3}$ 分の時間差があった，ということですから，それぞれのペアについてわかっていることを下のような比の表にまとめます。「距離÷速さ＝時間」の関係より，距離が等しければ速さの比と時間の比は逆比になります。

	A＋C		B＋C	
進んだ距離の合計	1	:	1	（甲乙間）
速さの合計	~~（60＋36）m/分~~	:	~~（48＋36）m/分~~	
	8	:	7	
かかった時間	⑦	:	⑧	

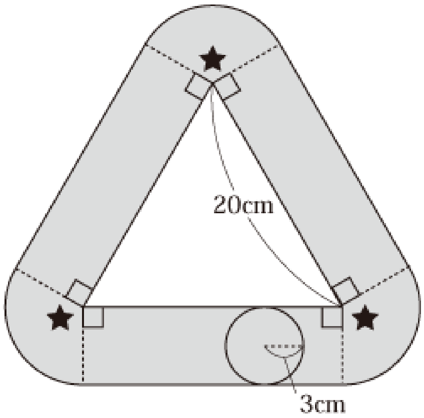
⑦と⑧の差の①にあたるのが $3\frac{1}{3}$ 分ですから，AとCが出会うまでの時間である⑦は，$3\frac{1}{3}\times7=\frac{70}{3}$（分）です。よって，2人が合わせて進んだ距離，すなわち甲乙間の距離は，$(60+36)\times\frac{70}{3}$ ＝<u>2240（m）</u>です。

(2) 分速72mで行く場合と，分速108mで行く場合について，下のような比の表に整理します。「距離÷速さ＝時間」の関係より，距離が等しければ速さの比と時間の比は逆比になります。

距離	1	:	1	（家から待ち合わせ場所まで）
速さ	~~72~~	:	~~108~~	
	2	:	3	
時間	③	:	②	

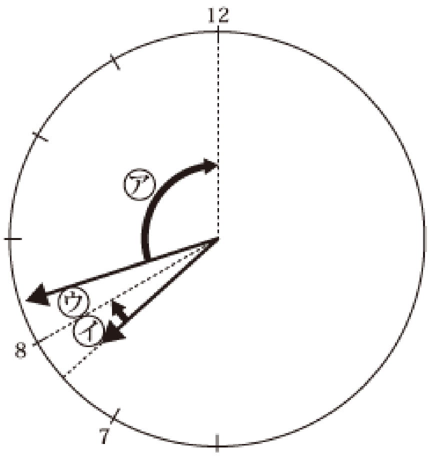
かかる時間の差である③−②＝①にあたるのが，3+5＝8（分）ですから，③は8×3＝24（分）です。よって求める距離は，72×24＝<u>1728（m）</u>です。

(3) 円は下の図の影の部分を通ります。



正三角形の頂点部分の外側にできる 3 つのおうぎ形は，半径が 3×2＝6（cm），★部の中心角は 1 つあたり，360－(90×2＋60)＝120（度）です。よって求める面積は，6 ×20×3＋6×6×3.14×$\frac{120}{360}$ ×3＝473.04（㎠）です。

(4) 下の図で，長針と短針が 8 時までにそれぞれあとどれだけの角度を動くのかを考えます。



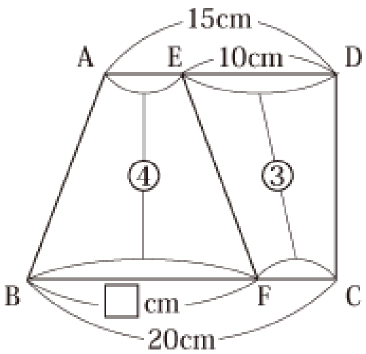
長針が 8 時までに動くのはアの角度で，短針が 8 時までに動くのはイの角度です。

イの角度とウの角度は等しいですから，長針と短針は 8 時までに合わせて，ア＋イ＝ア＋ウ＝30×4＝120（度）の角度を動くことになります。長針と短針は 1 分

間に合わせて 6＋0.5＝6.5（度）動きますから，合わせて 120 度動くのにかかる時間は $120 \div 6.5 = 18\frac{6}{13}$（分）です。よって求める時刻は 8（時）$-18\frac{6}{13}$（分）＝7（時）$41\frac{7}{13}$（分）です。

6 平面図形

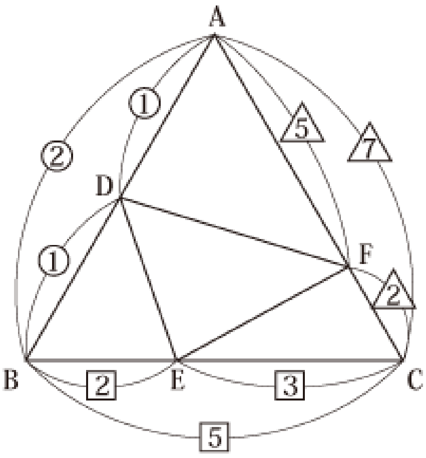
(1) 下の図のように，高さの等しい左右の台形の「上底＋下底」どうしの比が，④：③ということになります。



④＋③＝⑦にあたるのが 15＋20＝35(cm) ですから，④の長さは $35 \times \frac{4}{7} = 20$(cm) です。そのうち AE の長さは 15－10＝5(cm) ですから，BF の長さは 20－5＝15(cm) です。

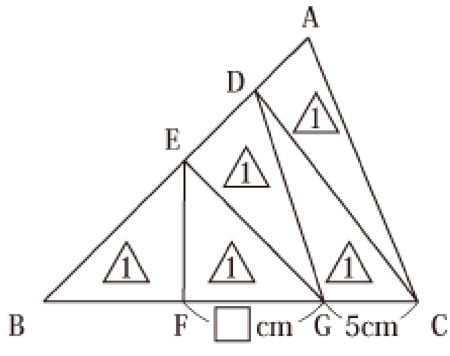
(2) 次の図のように長さの関係を記入します。AB は①＋①＝②，BC は $\boxed{2}+\boxed{3}=\boxed{5}$，

CA は △2 ＋ △5 ＝ △7 となります。



三角形 ADF の面積は三角形 ABC の面積の$\frac{1}{2}\times\frac{5}{7}=\frac{5}{14}$，三角形 BDE の面積は三角形 ABC の面積の$\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$，三角形 CEF の面積は三角形 ABC の面積の$\frac{3}{5}\times\frac{2}{7}=\frac{6}{35}$ですから，三角形 DEF の面積は三角形 ABC の面積の，$1-(\frac{5}{14}+\frac{1}{5}+\frac{6}{35})=\frac{19}{70}$（倍）です。

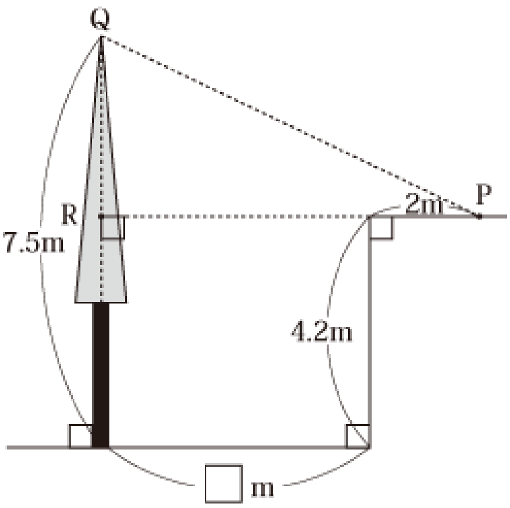
(3) 下の図のように，5 等分された三角形の 1 つあたりの面積を △1 とします。



三角形 DBG と三角形 DGC は高さの等しい三角形ですから，面積の比と底辺の長さの比が等しくなります。面積の比は △3 ： △1 ですから，底辺の比も 3 : 1 です。よって BG の長さは 5×3＝15（cm）です。また，三角形 EBF と三角形 EFG も高さの等しい三角形で，面積の比が △1 ： △1 ですから，底辺の比も 1 : 1 です。よって FG

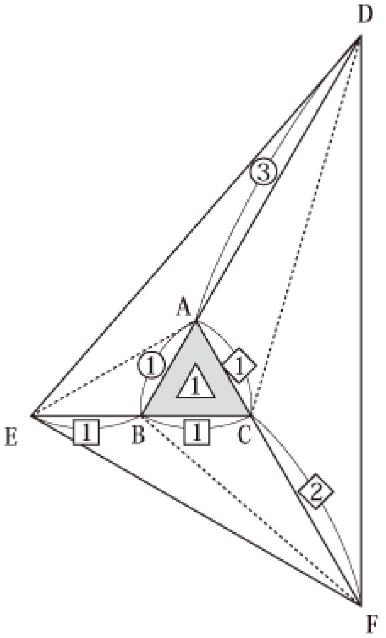
の長さは，$15\times\frac{1}{1+1}$ ＝7.5（cm）です。

(4) 下の図のように，木の先端 Q と点 P を結び，点 P から補助線 PR を引きます。



同じ時刻に 3m の棒の影の長さが 5m あったことから，QR：PR＝③：⑤です。③にあたる QR の長さは 7.5－4.2＝3.3（m）ですから，⑤の PR の長さは $3.3\times\frac{5}{3}$ ＝5.5（m）です。よって求める□の長さは，5.5－2＝3.5（m）です。

(5) 次の図のように補助線 AE，BF，CD を引き，三角形 ABC 面積を△1としたときに周りの三角形の面積がそれぞれいくつにあたるかを考えていきます。



まず三角形 AEB は三角形 ABC と高さの等しい三角形ですから，底辺の長さの比 $\boxed{1}$ ： $\boxed{1}$ より面積の比も 1 : 1 です。よって三角形 AEB の面積は 1 です。三角形 AEB は三角形 DEA と高さが等しく，底辺の長さの比が①：③ですから面積も 1 : 3 です。よって三角形 DEA の面積は 3 です。

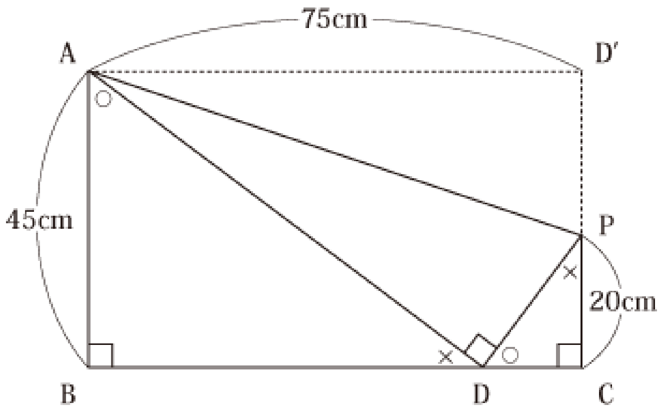
次に三角形 BFC も三角形 ABC と高さの等しい三角形ですから，底辺の長さの比 2 : 1 より，面積の比も 2 : 1 です。よって三角形 BFC の面積は 2 です。三角形 BFC は三角形 EBF と高さが等しく，底辺の長さの比が $\boxed{1}$ ： $\boxed{1}$ ですから面積の比も 1 : 1 です。よって三角形 EBF の面積は 2 です。

さらに三角形 DAC も三角形 ABC と高さの等しい三角形であり，底辺の長さの比 ③：①より，面積も 3 : 1 です。よって三角形 DAC の面積は 3 です。三角形 DAC は三角形 DCF と高さが等しく，底辺の長さの比が 1 : 2 ですから，面積の比も 1 : 2 です。よって三角形 DCF の面積は 3 ×2＝ 6 です。

以上より，三角形 DEF の面積は $\triangle 1 \times 2 + \triangle 2 \times 2 + \triangle 3 \times 2 + \triangle 6 = \triangle 18$ にあたりますから，三角形 ABC の面積の 18 倍です。

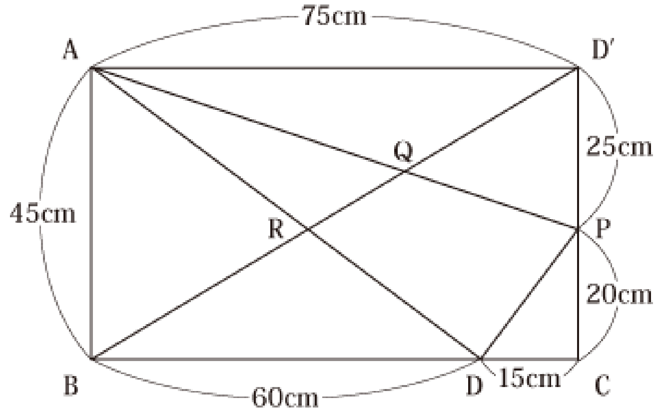
$\boxed{7}$ 平面図形（相似・応用）

(1) 次の図で，角 BAD の大きさを○，角 ADB の大きさを×とすると，○＋×＝180－90＝90（度）です。角 CDP の大きさは 180－90－×＝90－×＝○ということになりますから，角 DPC は×となり，三角形 ABD と三角形 DCP は相似です。

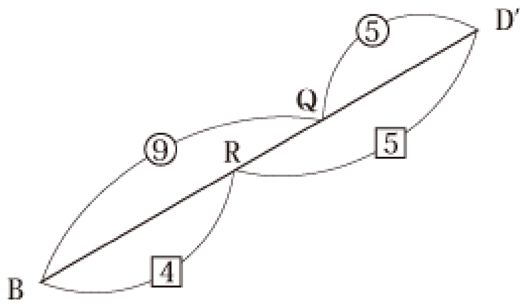


AD の長さは 75cm ですから，三角形 ABD の○の角をはさむ 2 辺の長さの比は 75 : 45＝5 : 3 です。三角形 DCP では PD : DC が 5 : 3 ということになり，PD＝PD’＝45－20＝25（cm）ですから，DC の長さは $25 \times \frac{3}{5}$ ＝15（cm）です。よって三角形 DCP の面積は，15×20÷2＝150（㎠）です。

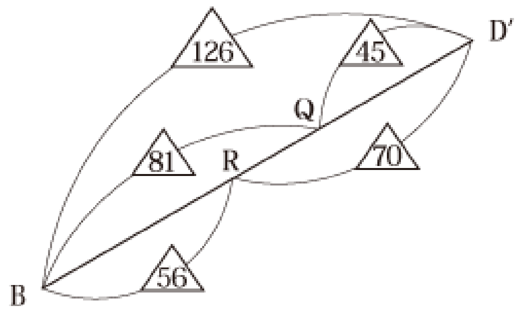
(2) 次の図で，BD の長さは 75－15＝60（cm）です。



三角形 ABQ と三角形 PD’Q の相似比 45 : 25＝9 : 5 より，BQ と QD’の長さの比は⑨ : ⑤です。また三角形 BDR と三角形 D’AR の相似比 60 : 75＝4 : 5 より，BR と RD’の長さの比は $\boxed{4}$: $\boxed{5}$ です。これを一直線上に整理すると下のようになります。



⑨＋⑤＝⑭と $\boxed{4}$ ＋ $\boxed{5}$ ＝ $\boxed{9}$ が同じ長さということですから，14 と 9 の最小公倍数 126 を利用し，BD’の長さを △126 とします。丸数字は 126÷14＝9（倍），四角数字は 126÷9＝14（倍）することで，次のように三角数字にそろえることができます。



RQの長さは 81 − 56 ＝ 25 となりますから, 三角形AQRの面積は三角形ABD'の面積の, $\frac{25}{126}$ 倍です。