《例題》

　$\triangle$ABC に対し，B$(\vec{b})$，C$(\vec{c})$ とおく。次の点がどのような位置にあるか説明せよ。

(1) $\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{6}$，　(2) $2\left(\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{6}\right)$，　(3) $\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{3}$，　(4) $\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{8}$。

お化けのマークは一般にはつきません。

tasks 環境も読み込みますが，この場合は横幅の余裕が足りなかったために ¥hfill で配置しました。

〈分析〉

　(1) は（分子の係数の和）＝（分母）であり，$\dfrac{n\vec{b}+m\vec{c}}{m+n}$ の形をしている。(2) は (1) が 2 倍されている。

　(3)(4) はそのままでは分点公式の形をしていない。

波線は〈解決〉と対応しています。

〈解決〉

(1)　点 B と点 C を $2:4=1:2$ に内分する点。

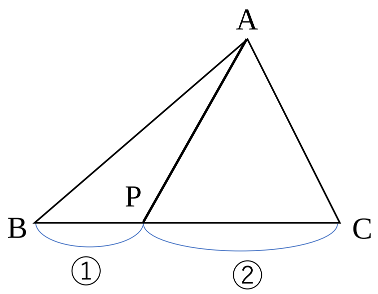
(2)　(1) の点を P とし，AP を $2:1$ に外分する点。

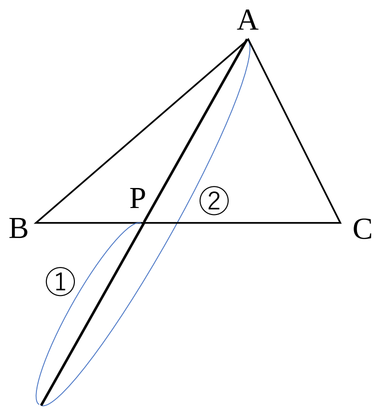
(3)　$\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{3}=2\left(\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{6}\right)$ であるから，

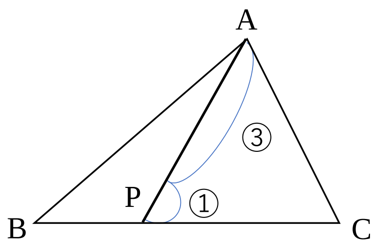
　(1) の点を P とし，AP を $2:1$ に外分する点。

(4)　$\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{8}=\dfrac{6}{8}\left(\dfrac{4\vec{b}+2\vec{c}}{6}\right)$ であるから，

　(1) の点を P とし，AP を $3:1$ に内分する点。




傍注領域は，私自身は教員（私）用のメモに用いています。プリアンブルで ¥sethideanswer とするとこの部分が印刷上非表示（白文字）になります。生徒にとっては，授業中のメモ欄として使うことができます。

ここでは，図はペイントソフトで描き，流し込みました。余裕があれば，または複雑な計算を要するときは，emath で独立した PDF として図を描き，読み込むこともよく行っています。なお，〈解決〉以下をプリアンブルで ¥sethideanswer とすることで非表示とする，といった設定もできます（hideanswer 環境を使い，図は hidegraphics で流し込む）。

〈吟味〉

　2 回以上の内分・外分を繰り返して点が決まるときは，途中の点を名づけるほかない。

《例題》

　$\triangle\mathrm{ABC}$ と点 P が等式 $\overrightarrow{\mathrm{AP}}+2\overrightarrow{\mathrm{BP}}+3\overrightarrow{\mathrm{CP}}=\vec{0}$ をみたす。

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{AP}}$ を $\overrightarrow{\mathrm{AB}}=\vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{AC}}=\vec{c}$ で表せ。

(2)　点 P はどのような位置にあるか。

(3)　面積比 $\triangle\mathrm{PBC}:\triangle\mathrm{PCA}:\triangle\mathrm{PAB}$ を求めよ。

〈解決〉

(1) $\boxed{\overrightarrow{\mathrm{AB}} \text{ と } \overrightarrow{\mathrm{AC}} \text{ に分解すべく，点 A を始点（原点）に揃える。}}$

　等式 $\overrightarrow{\mathrm{AP}}+2\overrightarrow{\mathrm{BP}}+3\overrightarrow{\mathrm{CP}}=\vec{0}$ を変形すると

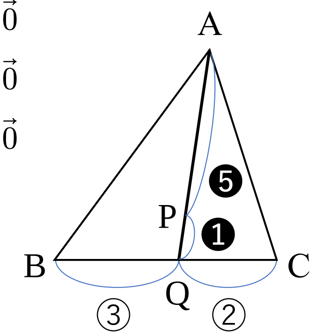
$$\overrightarrow{\mathrm{AP}}+2\overrightarrow{\mathrm{BP}}+3\overrightarrow{\mathrm{CP}}=\vec{0}$$

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}}+2(\overrightarrow{\mathrm{AP}}-\overrightarrow{\mathrm{AB}})+3(\overrightarrow{\mathrm{AP}}-\overrightarrow{\mathrm{AC}})=\vec{0}$$

$$6\overrightarrow{\mathrm{AP}}-2\overrightarrow{\mathrm{AB}}-3\overrightarrow{\mathrm{AC}}=\vec{0}$$

$$\therefore \overrightarrow{\mathrm{AP}}=\frac{2\vec{b}+3\vec{c}}{6}$$

を得る。




(2)　(1) より

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\frac{5}{6}\left(\frac{2\vec{b}+3\vec{c}}{5}\right)$$

$\boxed{\text{図形が解釈できる形を作る。}}$

を得る。Q を $\overrightarrow{\mathrm{AQ}}=\dfrac{2\vec{b}+3\vec{c}}{5}$ で定めると $\overrightarrow{\mathrm{AP}}=\dfrac{5}{6}\overrightarrow{\mathrm{AQ}}$ となる。

よって，Q を辺 BC を $3:2$ に内分する点とおくとき，点 P は線分 AQ を $5:1$ に内分する点である。

(3)　PQ を共通底辺として $\triangle\mathrm{PBQ}:\triangle\mathrm{PCQ}=\mathrm{BQ}:\mathrm{QC}=3:2$ を得る。よって $\triangle\mathrm{PCQ}=2S$ とおくと $\triangle\mathrm{PBQ}=3S$ となる。

　$\mathrm{AP}:\mathrm{PQ}=5:1$ ゆえ，PA を共通底辺として

$$\triangle\mathrm{PAB}=\frac{5}{6}\cdot 3S=\frac{5}{2}S,$$

$$\triangle\mathrm{PCA}=\frac{5}{6}\cdot 2S=\frac{5}{3}S$$

を得る。したがって $\triangle\mathrm{PBC}=2S+3S=5S$ となる。

　以上より

$$\triangle\mathrm{PBC}:\triangle\mathrm{PCA}:\triangle\mathrm{PAB}=5S:\frac{5}{3}S:\frac{5}{2}S=6:2:3$$

が従う。

　$\triangle\mathrm{PCQ}=2S$ とおいたのは $\triangle\mathrm{PBQ}$ を整数比にするためである。単に $S$ とおいて素朴に解いてもよい。

傍注領域がないほうがよければ，プリアンブルで ¥setlength{¥textwidth}{30¥zw}　とすることで端まで本文にすることができます。一方，¥asternote によって通常の（番号付きの）傍注を出力することもできます。

ある程度手動の調整が必要ですが，ページ右端に他の文章を無視して図を配列する ¥rightgraphics と，それに合わせて左に文章を流す ¥lefttext を用いて教科書・参考書的な図の挿入ができます。