答 (1) 点 P：分速 3 cm　点 Q：分速 6 cm

(2) 90 cm^2

(3) 4 分 0 秒後，12 分 0 秒後，26 分 40 秒後

解説 (1)　グラフより，三角形 AOD の面積は 216 cm^2 であると分かります。

三角形 AOD の，辺 AD を底辺と見たときの高さは $24 \div 2 = 12$ cm なので，

$$\mathrm{AD} = 216 \times 2 \div 12 = 36\,\mathrm{cm}$$

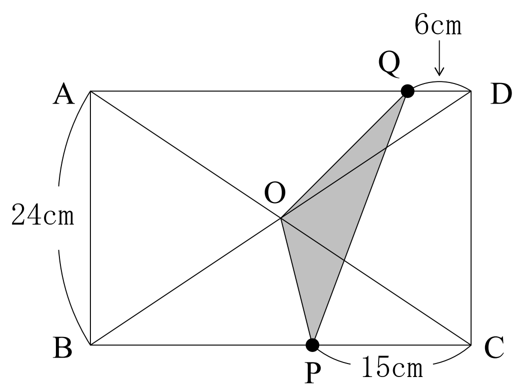
再びグラフより，点 P と点 Q は同時に出発してから 4 分で重なっているので，2 点の分速の和は，

$$36 \div 4 = 9\,\mathrm{cm/分}$$

点 Q の方が点 P より速く動くので，グラフが 6 分のときに折れ曲がっているのは点 Q が出発してから 6 分で辺 AD 上を 36 cm 移動したためです。

ゆえに，点 Q の速さは $36 \div 6 = 6$ cm/分，点 P の速さは $9 - 6 = 3$ cm/分 と，それぞれ求まります。

(2)　出発してから 25 分で，点 P は $3 \times 25 = 75$ cm，点 Q は $6 \times 25 = 150$ cm，それぞれ移動するので，三角形 OPQ は右のように描けます。

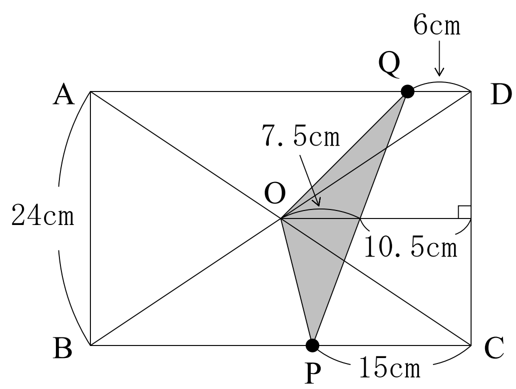


台形 PCDQ の上底と下底の平均が

$$(6 + 15) \div 2 = 10.5\,\mathrm{cm}$$

であることに注目すると，三角形 OPQ の面積は

$$(18 - 10.5) \times 24 \div 2 = 90\,\mathrm{cm}^2$$



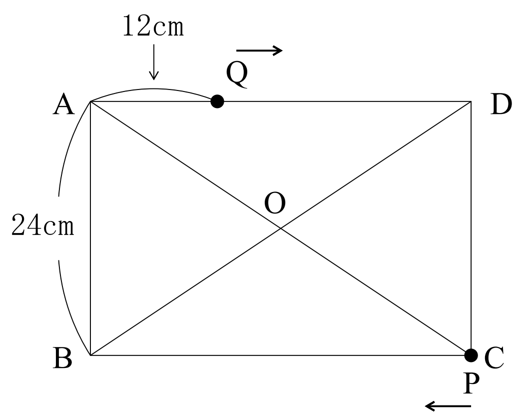
(3)　三角形 OPQ の面積が 0 cm^2 になるのは，3 点 O，P，Q が同一直線上にあるときです。

点 Q は辺 AD 上を往復しているので，直線 OQ が動く様子を考えると，点 P が辺 AD 上にあるときと，辺 BC 上にあるときを調べればよいことが分かります。

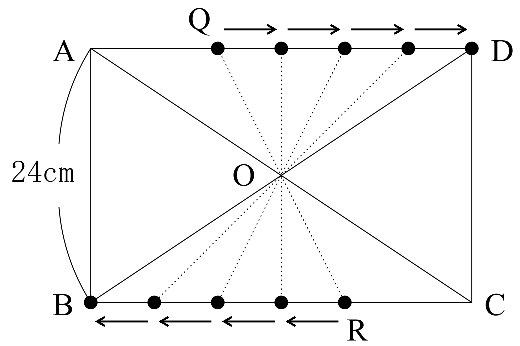
一度目は，点 P と点 Q が辺 AD 上で出会って重なるときで，グラフより 4 分 0 秒後です。

二度目は，点 Q が点 P に頂点 D で追いついて重なるときで，$36 \div (6 - 3) = 12$ より，12 分 0 秒後です。

三度目を調べるために，点 P が頂点 C にたどり着いたとき，つまり，出発してから $(36 + 24) \div 3 = 20$ 秒後を考えます。このとき，点 Q は出発してから $6 \times 20 = 120$ cm 移動しており，2 点は右の図のような位置にあります。



ここで，右の図のように，点 Q の動きに応じて辺 BC 上を動く，点 Q のシャドーである点 R を考えます。点 Q が頂点 D にたどり着いて折り返し頂点 A に向かうのに応じ，点 R は点 Q と同じ分速 6 cm で頂点 B にたどり着いて折り返し頂点 C に向かいます。



三角形 OPQ の面積が 0 cm^2 になるのは，点 P と点 R が重なるときであると考えます。

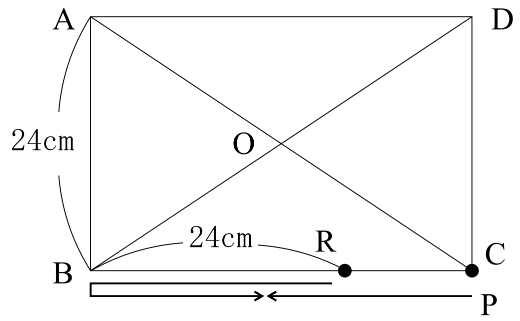
右の図のように点 P と点 R が動くのにかかる時間は

$$(24+36)\div(3+6)=6\frac{2}{3}\text{ 分}$$

です。したがって，点 P が頂点 A を出発してから

$$20+6\frac{2}{3}=26\frac{2}{3}\text{ 分後，つまり，26 分 40 秒後}$$

に三角形 OPQ の面積が 0 cm^2 になります。これより後には，点 P は点 R とは重なりません。



以上より，三角形 OPQ の面積が 0 cm^2 になるのは，点 P と点 Q が同時に出発してから 4 分 0 秒後，12 分 0 秒後，26 分 40 秒後です。