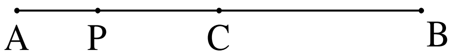
無理ですね		
範囲：色々	難易度：？？？？？	得点　　　　　/10

出典：2021 年度　広島県

次の（1）～（3）に答えなさい。

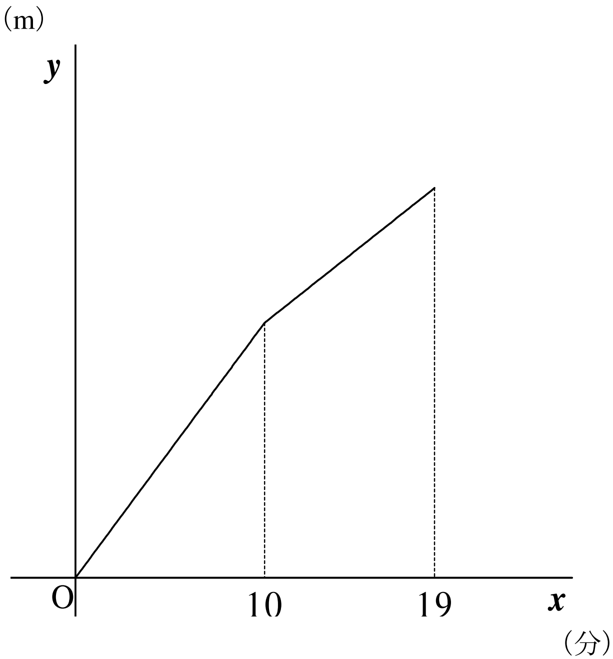
(1)　$4 < \sqrt{a} < \frac{13}{3}$　にあてはまる整数aの値を全て求めなさい。

(2)　下の図のように，線分 AB 上に点 C があり，AC＝CB＝3 cm です。線分 AC 上に点 P をとります。このとき，AP を 1 辺とする正方形の面積と PB を 1 辺とする正方形の面積の和は，PC を 1 辺とする正方形の面積と CB を 1 辺とする正方形の面積の和の 2 倍に等しくなります。このことを，線分 AP の長さを x cm として，x を使った式を用いて説明しなさい。ただし，点 P は点 A，C と重ならないものとします。



※ちなみに解答欄の大きさは，**A5 用紙×0.8** ぐらいであった。

(3)　A さんは駅を出発し，初めの 10 分間は平らな道を，そのあとの 9 分間は坂道を歩いて図書館に行きました。下の図は，A さんが駅を出発してから x 分後の駅からの距離を y m とし, x と y の関係をグラフに表したもので，$10 \leqq x \leqq 19$ のときの y を x の式で表すと $y = 40x + 280$ です。B さんは，A さんが駅を出発した 8 分後に自転車で駅を出発し，A さんと同じ道を通って，平らな道，坂道ともに分速 160 m で図書館に行きました。B さんはその途中で A さんに追いつきました。B さんが A さんに追いついたのは、駅から何 m のところですか。



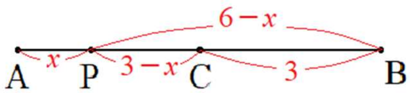
【解答例】

（1）（3 点）

$4 < \sqrt{a} < \dfrac{13}{3}$　2 乗して，　$16 < a < \dfrac{169}{9} (\approx 18.8)$　より，

この不等式を満たす a は，$\boldsymbol{a = 17,\ 18}$

（2）（4 点）



○○を一辺とする正方形の面積 $=\boxed{○○}$ と表す。

上図より，$\boxed{AP} = x^2$，$\boxed{PB} = (6-x)^2$，$\boxed{PC} = (3-x)^2$，$\boxed{CB} = 9$

$\boxed{AP} + \boxed{PB} = x^2 + (36 - 12x + x^2) = 2x^2 - 12x + 36$

$2\left(\boxed{PC} + \boxed{CB}\right) = 2\left((9 - 6x + x^2) + 9\right) = 2(x^2 - 6x + 18) = 2x^2 - 12x + 36$

よって，$\boxed{AP} + \boxed{PB} = 2\left(\boxed{PC} + \boxed{CB}\right)$

※無駄に<u>*クソ長い*</u>広島の模範解答（ゴミ）

AP を 1 辺とする正方形の面積は，x^2 cm^2…①

PB を 1 辺とする正方形の面積は，$(6-x)^2 = x^2 - 12x + 36$ (cm^2)…②

①，②より，AP を 1 辺とする正方形の面積と PB を 1 辺とする正方形の面積の和は，$x^2 + x^2 - 12x + 36 = 2x^2 - 12x + 36$…③

PC を 1 辺とする正方形の面積は，$(3-x)^2 = x^2 - 6x + 9$ (cm^2)…④

CB を 1 辺とする正方形の面積は，9 cm^2…⑤

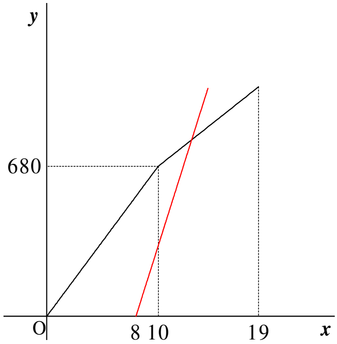
④，⑤より，PC を 1 辺とする正方形の面積と CB を 1 辺とする正方形の面積の和の 2 倍は，

$(x^2 - 6x + 9 + 9) \times 2 = 2x^2 - 12x + 36$…⑥

③，⑥より，AP を 1 辺とする正方形の面積と PB を 1 辺とする正方形の面積の和は，PC を 1 辺とする正方形の面積と CB を 1 辺とする正方形の面積の和の 2 倍に等しくなる。

中線定理を学ぶきっかけにはなるので，高校への数学としては良いかも？

（3）（3 点）



A さんは 10 分で 680 m 地点にいるので，

B さんの$y = 160(x-8)$と，$y = 40x + 280$の直線の式が交わる。

この 2 つを連立した方程式を解いて，

$x = 13, y = 800$　**800 m**

（※）B さんは 8 分遅れてスタート→y＝$160x$ を x 軸方向に＋8 ずらせばよい。詳しくは，https://hokkaimath.jp/blog-entry-222.html の問題。

【コメント】

（1）（3）は普通の問題ですが，（2）が悪を通り越してゴミ問題です。

解答速報 https://youtu.be/b2ZF-1y7zhg にて，解説者が「無理ですね」とおっしゃっていますが，私の模範解答通り問題自体は何も難しくありません。広島の模範解答が長すぎ，「“～1 辺とする正方形の面積”の写経大会」です。写経しなくても「（数学要素 0 の）いかに工夫して文字数を少なくするか，の能力が問われる問題」です。この問題，①AP，PC などの長さを x の式で表すことができるか，②$(6-x)^2$などを正しく計算できるか，そして，（※）③中線定理を学ぶきっかけ，高校への架け橋，それが主なはずなのに，問題の出し方がゴミです。穴埋めで十分。説明問題出したいなら，もう少し難易度上げた問題出そうよ。本当，ただの写経大会。広島県の問題文が全体的に（無駄に）長め，とにかく書かせたい問題が多め（全国的に見ても広島はとにかく書かせる）なんですね。国語社会英語で長く書かせるのは良いけど，数学のこの問題でこんなに書かせる必要なし。何を問いているのだ。

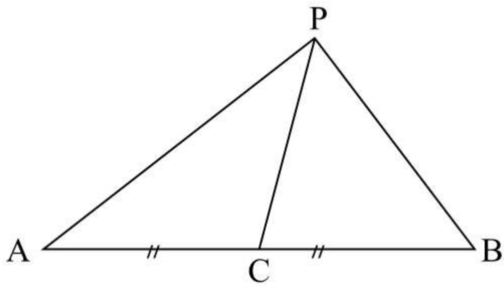
後せめて，広島の模範解答の水色の部分は，解答欄に書いてあげましょうよ。

〇〇を一辺とする正方形の面積＝$\boxed{〇〇}$と表現，$\boxed{AP}=x^2$　以下続けなさい　でも良いのでは。

（2），Youtube のコメントでは「捨て問」というコメントが目立ちますが，何度も言います，問題自体はとても 10000 簡単です。模範解答の記述量がおかしいだけなので，工夫して短く書けば大半の人間は配点に適切な時間内に解ける。

【追記】

出題者の意図は，“中線定理”への架け橋である。



中線定理

$$PA^2 + PB^2 = 2(PC^2 + CB^2)$$

広島の問題では，点 P を辺 AB 上に限定したことで，中学生でも証明できるようにした問題である。

＜高校生の証明＞

$\angle \mathrm{ACP} = \theta$とし，$\triangle$PAC，$\triangle$PBC で余弦定理を適用すると，

$$\mathrm{PA}^2 = \mathrm{PC}^2 + \mathrm{AC}^2 - 2\mathrm{PC} \bullet \mathrm{AC}\cos\theta \cdots ①$$

$$\mathrm{PB}^2 = \mathrm{PC}^2 + \mathrm{BC}^2 - 2\mathrm{PC} \bullet \mathrm{BC}\cos(\pi - \theta)$$

ここで，BC＝AC，$\cos(\pi - \theta) = -\cos\theta$なので，

$$\mathrm{PB}^2 = \mathrm{PC}^2 + \mathrm{AC}^2 + 2\mathrm{PC} \bullet \mathrm{AC}\cos\theta \cdots ②$$

①＋②より，

$$\mathbf{PA^2 + PB^2 = 2(PC^2 + AC^2)}$$

となる。

恐らく，学校や塾で指導するときに「中線定理が背景なんだ，高校でこういうものを習うから楽しみにしていてね」そんなものを狙ったのだと思われる。

とはいえ，やたら書かせる出題方法は気に食わない！

【作成】

高校入試　数学　良問・難問　https://hokkaimath.jp/