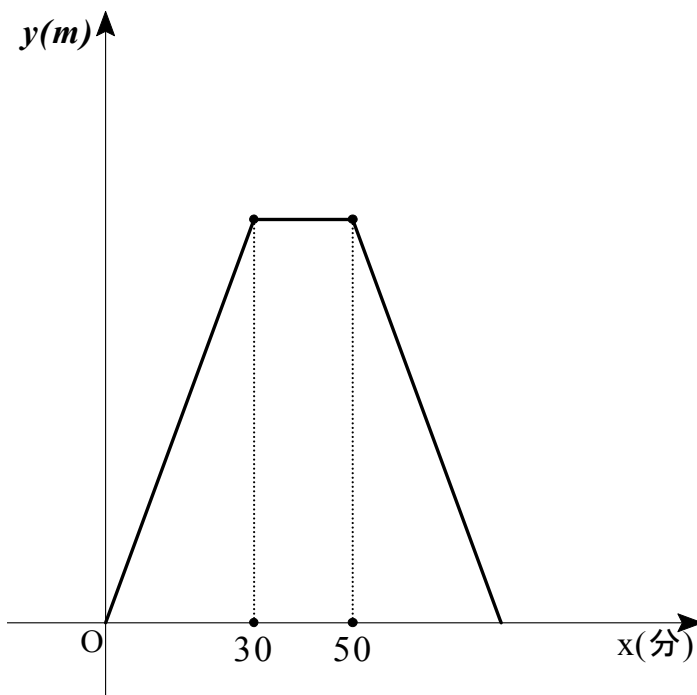


学校裁量問題の問題と解説⑩

【出典：2020年度 北海道 高校入試 過去問】

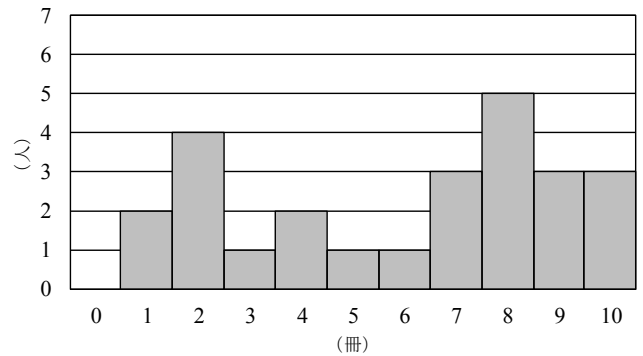
問1 太郎さんは、毎分60mで歩いて中学校から図書館まで行き、図書館で調べものをした後、同じ道を同じ速さで歩いて図書館から中学校まで戻ってきました。下の図は、このときの中学校を出発してからの時間(x分)と中学校からの道のり(y m)の関係を表したグラフです。ただし、図書館の中での移動はないものとしています。次の(1)、(2)に答えなさい。



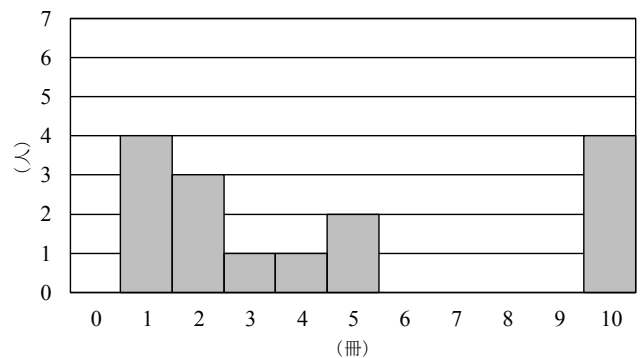
- (1) 中学校から図書館までの道のりは何 m ですか、求めなさい。
- (2) 太郎さんは、全体の所要時間を変えずに、同じ道のりで中学校から図書館まで行き、30分間滞在して中学校に戻ってきたいと考えました。そのために、往路の速さを復路の2倍とすることにしました。このときの往路の速さは毎分何 m ですか、求めなさい。

問2 図書委員である桜さんは、自分のクラス25人に対して、夏休みと冬休みに読んだ本の冊数をそれぞれ調査しました。図1は、夏休みの調査結果をヒストグラムにまとめたものです。次の(1)、(2)に答えなさい。

図1



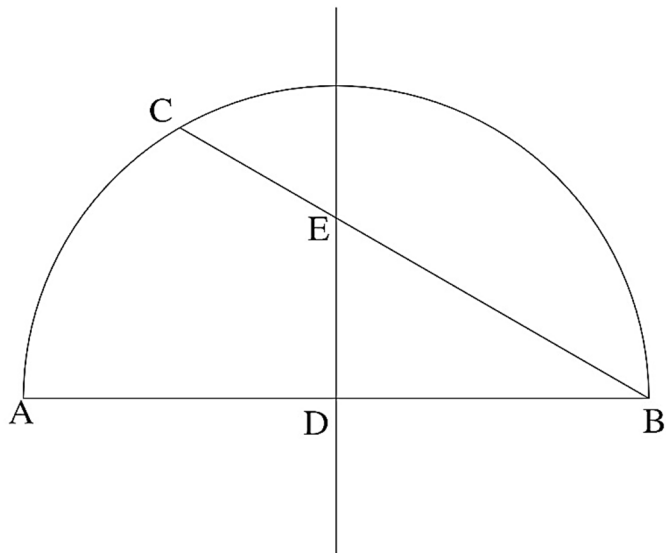
- (1) 夏休みに読んだ本の冊数の平均値を求めなさい。
- (2) 図2は、冬休みの調査結果をヒストグラムにまとめたものですが、7冊から9冊の部分は、未完成となっています。また、下の資料は、桜さんが、夏休みと冬休みの調査結果からわかったことをまとめたものです。資料をもとにして、解答用紙に未完成の部分をかき入れ完成させなさい。



(資料)

- 読んだ本の冊数の範囲は、夏休みと冬休みで変わらなかった。
- 読んだ本の冊数の平均値は、夏休みと冬休みで変わらなかった。
- 読んだ本の冊数の中央値は、夏休みが7冊で、冬休みは8冊であった。
- 読んだ本の冊数の度数(人)が0であったのは、夏休みでは0冊のみであったが、冬休みでは0冊と6冊であった。

問3 下の図のように、線分 AB を直径とする半円があり、 $AB=8\text{ cm}$ とします。弧 AB 上に点 C を、 $\angle ABC=30^\circ$ となるようにとります。線分 AB の中点を点 D とし、点 D を通り線分 AB に垂直な直線と線分 BC との交点を E とします。次の (1)、(2) に答えなさい。



- (1) 線分 DE の長さを求めなさい。
- (2) $\triangle BCD$ を、線分 AB を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π を用いなさい。

問 1 (1) (3 点)

(1) 毎分 60m は 1 分で 60 m 30 倍して、
30 分で **1800m**

問 1 (2) (3 点)

<解法 1>

全体の所要時間は 80 分なので、50 分で往復すればよいから、

復路 50×2/3 分

往路 50×1/3 分 (速さ 2 倍なので、時間は半分)

50×1/3 分で、1800 m 歩くから、

50 分で 5400 m

10 分で 1080 m

1 分で 108 m **毎分 108 m**

<解法 2>

往路の速さを分速 2v m とすると、復路の速さは分速 v m と表される。道のりは 1800 m だから、

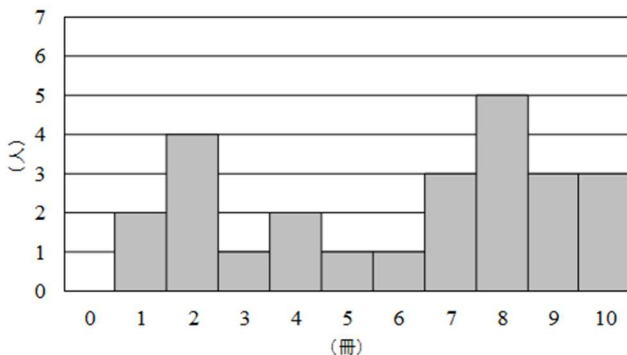
往路の時間 $\frac{1800}{2v}$ 復路の時間 $\frac{1800}{v}$ と表せ、

$$\frac{1800}{2v} + \frac{1800}{v} = 50 \quad 900 + 1800 = 50v$$

v = 54 往路は、2v = **108 m**

(1) は小学生レベルです。(2) は方程式を立てることもできますが、たぶん想定解答は<1>です。というか、(2) も小学生でも解けます。簡単ではないですが、もうすこし捻っても良いのでは？

問 2 (1) (3 点)



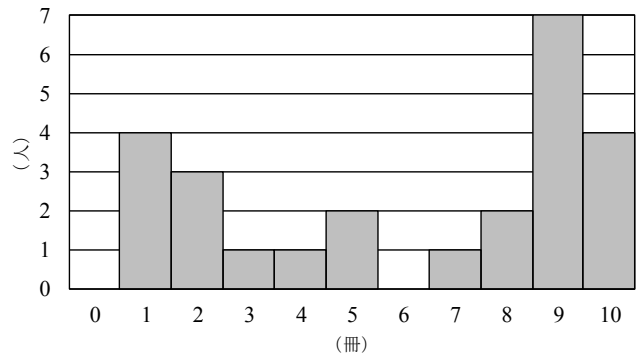
人数×冊数をそれぞれ求め足すと、
2+8+3+8+5+6+21+40+27+30=150 と全員が借りた合計冊数が分かる。これを 25 で割って、**平均 6 冊**。

・読んだ本の冊数の範囲は、夏休みと冬休みで変わらなかった。→0冊はいない

・読んだ本の冊数の平均値は、夏休みと冬休みで変わらなかった。
→25人で読んだ本の合計冊数は150冊のまま
→よって、7冊から9冊の合計冊数は150-67=83冊

・読んだ本の冊数の中央値は、夏休みが7冊で、冬休みは8冊であった。
→9冊は7人(合計63冊)、8冊は2人(合計16冊)すると残り7冊だから7冊は1人。

・読んだ本の冊数の度数(人)が0であったのは、夏休みでは0冊のみであったが、冬休みでは0冊と6冊であった。



(2) ヒストグラム描かせる必要あったのでしょうか。単純に「7冊、8冊、9冊は何人でしょうか？」という問題でもよかった気がします。7冊1人だから少し焦りますね……。ちなみに「未完成は7~9冊」とあるので、ぶっちゃけ一番上と一番下の情報不要です。安心感にはつながりますが。

問 3 (1) (3 点)

△EDB で、∠EDB=90° , ∠EBD=30° だから、
DE : DB=1 : √3 DB=4 cm なので、

$$DE = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

問3 (2) (5点)

点Cから線分ABに垂線を下ろし交点をFとする。
△BCFを線分ABを軸として1回転させてできる立体の体積は、

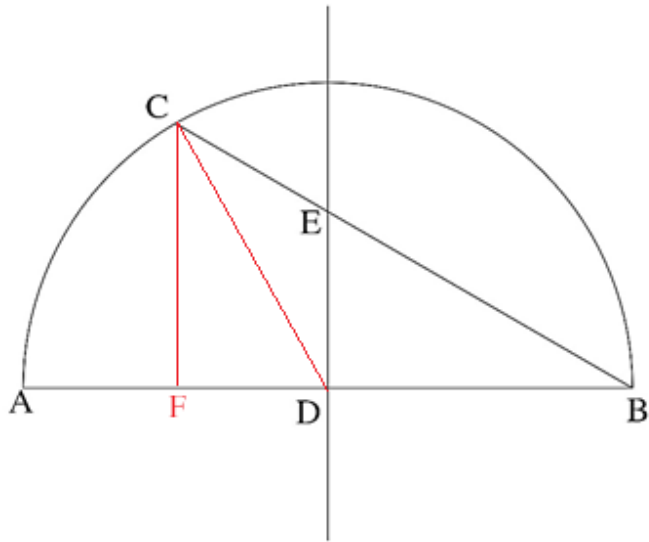
∠ABC=30°より、∠ADC=60°なので、△ADCは正三角形となるから、CF=2√3 cm、また、BF=6 cmとなるから、体積は、

$$\frac{1}{3} \times (2\sqrt{3})^2 \pi \times 6 = 24\pi \text{ cm}^3$$

同様に、△DCFを1回転すると、体積は、

$$\frac{1}{3} \times (2\sqrt{3})^2 \pi \times 2 = 8\pi \text{ cm}^3$$

したがって、求める体積は、 $24\pi - 8\pi = 16\pi \text{ cm}^3$



(2) は言葉で説明しづらかったら、解答欄に図を描いて「ここがF, ここ60°」と図を描いて説明した方が良いですね。問題は簡単ですが、最後の問題で時間があつたかどうかと、しっかり説明できたかで点差つきそう。

※正答率は、発表され次第更新しようと思います。

※おまけで予想正答率

問1 (1) 85%

問1 (2) 30%

問2 (1) 75%

問2 (2) 10%

問3 (1) 90%

問3 (2) 10%

昨年よりは受験として機能してそう。

【制作】芸術的な難問・良問数学

<https://hokkaimath.blog.fc2.com/>