

2020年度「校長室からの挑戦状No.28(11/5)」

新聞を読んで社会の出来事に関心をもとう!

(×切: 11月10日)

算数が社会で利用されていることを理解しよう!

次の小学生の会話を読んで設問に答えなさい。

A: うちの兄さん鉄道会社に勤めているんだけど、難しい資料(右表)を見ていたよ。

B: 感染症対策としての電車の換気に関するデータね。車内換気は大切だよな。

A: 車内換気量 = 窓開けによる換気量 + 空調装置による強制換気量なんだ。車内空気の入替え時間等を計算しているんだって。

B: 単位時間あたりの車内換気量と電車の速さとの関係はどうなのかな。

A: それはね、エ……………。

B: 単位時間あたりの車内換気量と電車の速さとの関係はどうなのかな。

A: それはね、エ……………。

B: 単位時間あたりの車内換気量と電車の速さとの関係はどうなのかな。

A: それはね、エ……………。

B: 単位時間あたりの車内換気量と電車の速さとの関係はどうなのかな。

A: それはね、エ……………。

【車内の混雑度による(車内)換気効果への影響】

乗車率	0%	50%	100%
人数	0人	80人	ア〇〇人
車内の空気の体積(m ³)	114	103	91
1秒当たりの換気量(m ³ /s)	0.36	0.35	0.34
イ:車内の空気が入れ替わる時間(分)			
ウ:1時間あたりの換気回数(回/h)			

出所:鉄道総研シミュレーション(令和2年10月28日)

注) 長さ20mの標準的な通勤電車を想定した実験とのことです。

問1: 車内の空気の体積は乗車率が高くなるとどうなりますか。理由を含めて書きましょう。

問2: 上記表のアに当てはまる数値を書きましょう。

問3: 上記表のイ、ウに当てはまる数値を計算して書きましょう。四捨五入して小数第1位まで求めましょう。(単位に気を付けましょう。ウはイの値を利用して計算しましょう。) また、イの答えをふまえて、車内の空気は何分に1回入れ替わるといえますか。小数第1位を四捨五入して答えましょう。

問4: エについて、鉄道総合研究所では、電車の速度を10m/sと20m/sと変えて実験しました。

①それぞれ時速何kmかを求めましょう。②実験の結果、どちらが単位時間あたりの換気量が大きかったでしょうか。理由も含めて書きましょう。

学年

氏名: 解答例

問1

乗車率が上がると、乗客が増える分だけ、社内の空気の体積が減る。

問2

160

問3

イの求め方の例

$$114 \div 0.36 \div 60 \doteq 5.3$$

$$103 \div 0.35 \div 60 \doteq 4.9$$

$$91 \div 0.34 \div 60 \doteq 4.5$$

ウの求め方の例

60 ÷ イの値で求める。

$$60 \div 5.3 \doteq 11.3$$

以下同様に12.2 13.3

乗車率	0%	50%	100%
人数	0人	80人	ア〇〇人
車内の空気の体積(m ³)	114	103	91
1秒当たりの換気量(m ³ /s)	0.36	0.35	0.34
イ:車内の空気が入れ替わる時間(分)			
ウ:1時間あたりの換気回数(回/h)			

5

分に1回入れ替わる

問4-①

$$10\text{m/s}=36\text{km/h} \quad (10 \times 3,600 \div 1,000) \quad 20\text{m/s}=72\text{km/h} \quad (20 \times 3,600 \div 1,000)$$

問4-②

速度が速いと窓開けの換気量が多くなるため、速度20m/sの換気量が多い。
(速度が速い方が、車内に入ってくる風/空気の量が増える)