

令和5年度

岡山白陵中学校入学試験問題

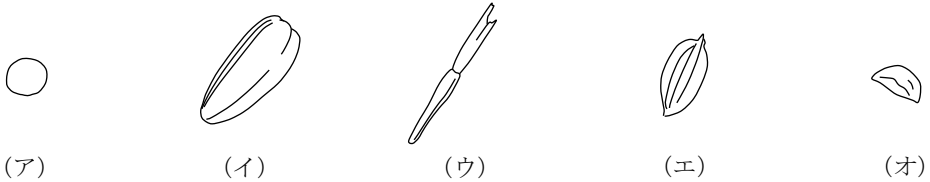
理 科

受験 番号	
----------	--

- 注 意
1. 時間は40分で80点満点です。
 2. 問題用紙と解答用紙の両方に受験番号を記入しなさい。
 3. 開始の合図があったら、まず問題が1ページから17ページまで、順になっているかどうかを確かめなさい。
 4. 解答は解答用紙の決められたところに書きなさい。

1 植物に関するあとの問いに答えなさい。

問1 次の図は、いろいろな植物の種子の形をスケッチしたものです。ヒマワリの種子に最も近いものを、次の(ア)～(オ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 根のつくりがヒマワリと異なる植物を、次の(ア)～(カ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) タンポポ (イ) ホウセンカ (ウ) マリーゴールド
(エ) エノコログサ (オ) ダイコン (カ) インゲンマメ

問3 植物の葉で行われているはたらきを、次の(ア)～(カ)のうちからすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 植物のからだを支える (イ) 養分をつくる
(ウ) からだの外へ水分を排出する (エ) 種子をつくる
(オ) からだの中に水分を取り入れる
(カ) 二酸化炭素を取り込んだり、放出したりする

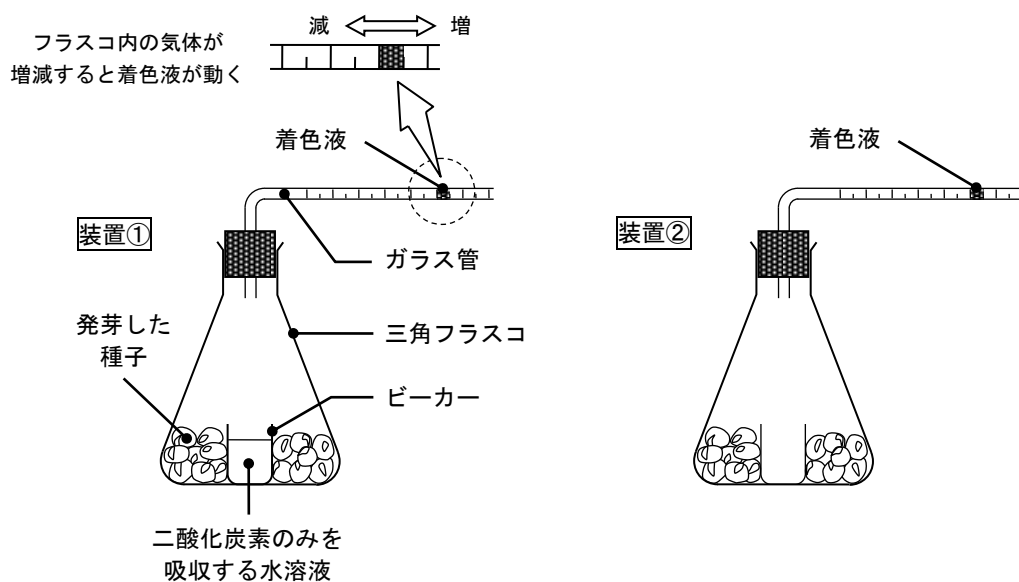
《 このページに問題はありません 》

植物の発芽した種子は、酸素を吸収し、二酸化炭素を放出する呼吸をしています。これについて、あとの実験を行いました。

【実験】

発芽した種子が呼吸をするときの、吸収された酸素の体積と、放出された二酸化炭素の体積を測定するために、下の図のような実験装置①、②を用意しました。ガラス管内の着色液が、図の右方向に移動することで、三角フラスコ内の気体の体積が増加したことがわかり、図の左方向に移動することで、三角フラスコ内の気体の体積が減少したことがわかります。また、三角フラスコの中には、ビーカーが置かれており、装置①では二酸化炭素のみを吸収する水溶液すいようえきを入れ、装置②では何も入れませんでした。

装置①と装置②に、同じ重さの発芽したムギの種子を入れて、室温で6時間放置しました。さらに、同じ実験を発芽したヒマワリの種子でも行い、着色液の移動の様子を、次のページの表にまとめました。



図：実験装置

表：実験結果

発芽した種子の種類	装置	はじめの位置からの着色液の移動の様子
ムギ	①	左に 10 目盛り分移動した
	②	移動しなかった
ヒマワリ	①	左に 10 目盛り分移動した
	②	左に 3 目盛り分移動した

問4 実験で、発芽したムギの種子が吸収した酸素の体積は何目盛り分か答えなさい。

問5 呼吸について、次の式で求められる値を「呼吸商^{こきゅうしょう}」といいます。

$$\text{「呼吸商」} = (\text{放出された二酸化炭素の体積}) \div (\text{吸収された酸素の体積})$$

種子は、養分として、デンプン、タンパク質、脂肪^{しぼう}をたくわえており、そのうち最も多いものを、おもに呼吸に利用しています。呼吸商は、どの養分を呼吸に利用しているかで決まります。デンプンを利用したときは1.0、タンパク質を利用したときは0.8、脂肪を利用したときは0.7となります。あとの問いに答えなさい。

(1) 実験結果から、発芽したヒマワリの種子の呼吸商を求めなさい。

(2) (1) の呼吸商をもとに、発芽したヒマワリの種子が呼吸に利用している養分と同じ養分が、種子に多くたくわえられている植物を、次の(ア)～(オ)のうちからすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) イネ

(イ) ゴマ

(ウ) ココヤシ

(エ) インゲンマメ

(オ) トウモロコシ

2 次の文章 I, II を読み、あとの問いに答えなさい。

I 3種類の物質（食塩、ホウ酸、塩化アンモニウム）が、それぞれ水 100g に最大で何 g とけるかを水の温度を変えながら調べ、結果を表にまとめました。

表：水の温度と3種類の物質のとける量

水の温度[°C]	10	20	30	40	50	60
食塩[g]	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.2
ホウ酸[g]	3.6	4.8	6.8	8.8	11.4	14.8
塩化アンモニウム[g]	33.2	37.2	41.4	45.8	50.4	55.0

問1 40°Cの水 200g に、塩化アンモニウムを 30g とかして水溶液すいようえきを作りました。この水溶液を 40°Cに保った状態で、あと何 g の塩化アンモニウムをとかすことができますか。答えは小数第1位を四捨五入して求めなさい。

問2 60°Cの水 50g が入った3つのビーカーを用意し、3種類の物質をそれぞれ別のビーカーに 20g ずつ加えてときました。とけ残った物質がある場合は、60°Cに保ちながらろ過しました。その後、20°Cまで冷やしました。

(1) 20°Cまで冷やしたあと、3種類の物質のうち、とけきれずに出てくる物質の重さが最も重いものはどれか答えなさい。

(2) (1) の重さは何 g か答えなさい。

問3 20°Cに保った水で、食塩をとけるだけとかした水溶液 100g をつくるには、食塩は何 g 必要ですか。答えは小数第1位を四捨五入して求めなさい。

II 水を氷にすると重さは変わらず、体積が大きくなるので、図1のように氷を水に入れると大きくなった分だけが水面の上に出て浮かびます。

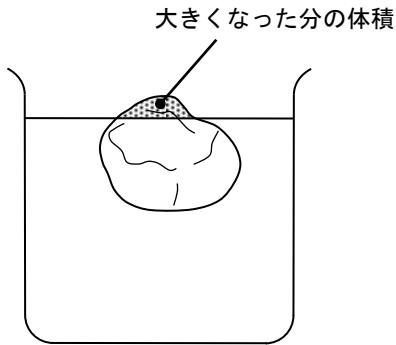


図1

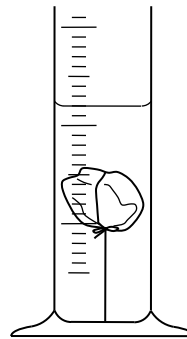


図2

問4 図2のように、メスシリンダーに水を入れ、氷に糸をつけて完全に沈めました。これをしばらく置いて、氷をすべてときました。このとき、水面の高さは、氷をとかす前と比べてどのようになりますか。最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 上がる

(イ) 下がる

(ウ) 変わらない

問5 次の文は、地球温暖化による海面上昇^{かいめんじょうしょう}について書かれたものです。文中の①～③にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものを、下の(ア)～(エ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

海面上昇は、海水温度の上昇により海水の①が増加していることや、②や山の上の氷がとけて海水の量が増えることが主な原因だとされている。③では、氷が図1のような状態なので、とけても大きな海面上昇にはつながらないと考えられている。

	①	②	③
(ア)	重さ	北極	南極
(イ)	重さ	南極	北極
(ウ)	体積	北極	南極
(エ)	体積	南極	北極

3 次の文章Ⅰ，Ⅱ，Ⅲを読み，あとの問いに答えなさい。ただし，この問題の図では，太陽や地球，月の大きさ，およびそれらの距離^{きょり}，位置の関係が，実際のものとは異なってえがかれています。

Ⅰ 月は，日によって形が変わって見えます。これを月の満ち欠けとといいます。月の満ち欠けには，太陽と月，地球のおたがいの位置の変化と，月が太陽の光を反射してかがやいていることが関係しています。

問1 ある日の岡山市の空には，南西の方角に西側が明るい細い形の月が見えていました。

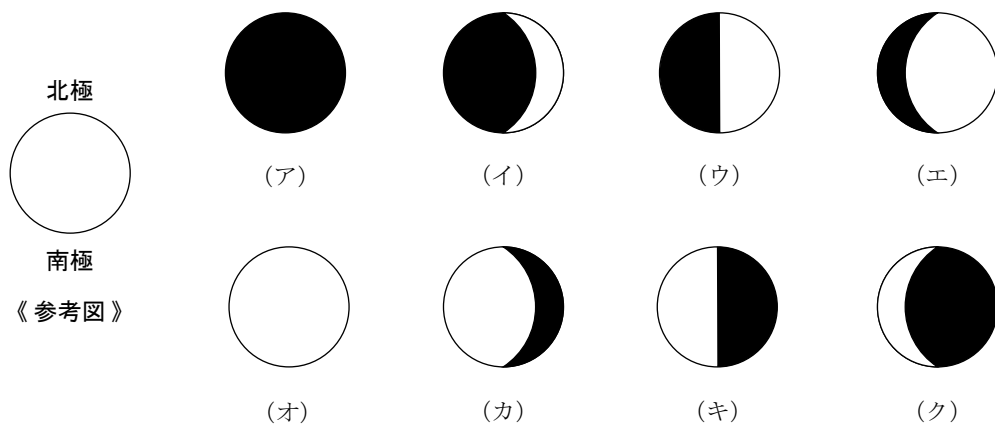
(1) このときの月の形の名前を，次の(ア)～(オ)のうちから1つ選び，記号で答えなさい。

(ア) 新月 (イ) 三日月 (ウ) 上弦^{じょうげん}の月 (エ) 満月 (オ) 下弦^{かげん}の月

(2) このときの時刻として最も適当なものを，次の(ア)～(オ)のうちから1つ選び，記号で答えなさい。

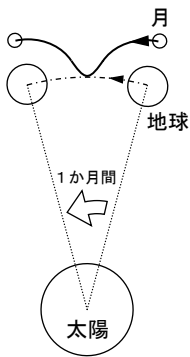
(ア) 午後6時 (イ) 午後9時 (ウ) 午前0時
(エ) 午前3時 (オ) 午前6時

(3) このとき、逆に月の北極から地球を見ると、どのように見えますか。最も適当なものを、次の(ア)～(ク)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、(ア)～(ク)の図では、参考図のように地球の向きを表しており、影かげとなっている部分を黒くぬりつぶしています。また、月の北極と地球の北極は同じ向きにあります。

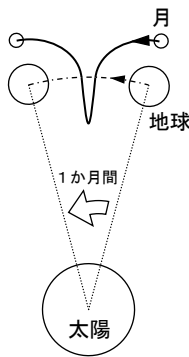


II 地球の動きを北極星の方向から見ると、地球は太陽を中心とした円をえがくように、時計の針の動く向きと逆向きに1年かけて1周分動いています。このことを、「地球は太陽の周りを公転している」といいます。同じように、月は地球の周りを、時計の針の動く向きと逆向きに約1か月かけて1周分公転しています。

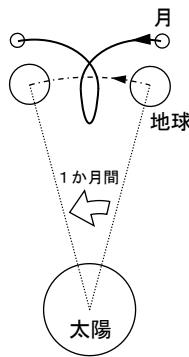
問2 太陽に対する地球と月の運動の様子を、北極星の方向から見たとき、月が1か月の間に運動する道すじはどのようになりますか。最も適当なものを、次の(ア)～(エ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、月の運動する道すじは、——線でかかれていますものとし、地球が公転する速さは、月が公転する速さより十分に速いとします。



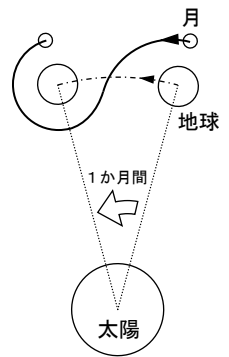
(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)

《 このページに問題はありません 》

Ⅲ 太陽・地球・月が一直線に並んだときには、日食や月食が起きます。しかし、毎月のように、日食や月食は起きません。これは、地球の公転する道すじと、月の公転する道すじが約5度傾いているためです。

日食を例にとると、図1のAでは、太陽・月・地球が一直線に並んでいるため日食が起きます。しかし、Bでは、太陽・月・地球が一直線に並んでいるように見えても、真横から見た図2では、一直線に並ばず、地球に月の影が落ちないことから、日食は起きません。

地球と月が公転をくり返すうちに、地球に月の影が落ちれば日食が起き、地球の影の中を月が通過すれば月食が起きます。

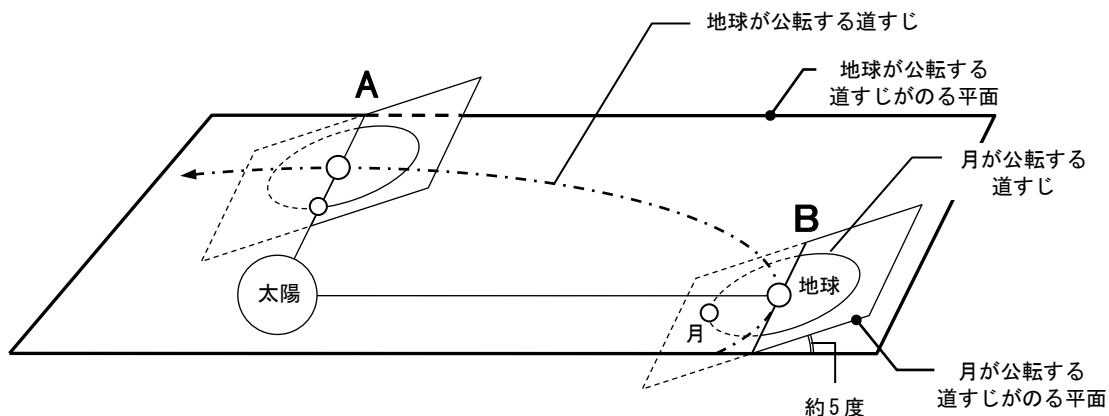


図1：地球と月の運動の様子

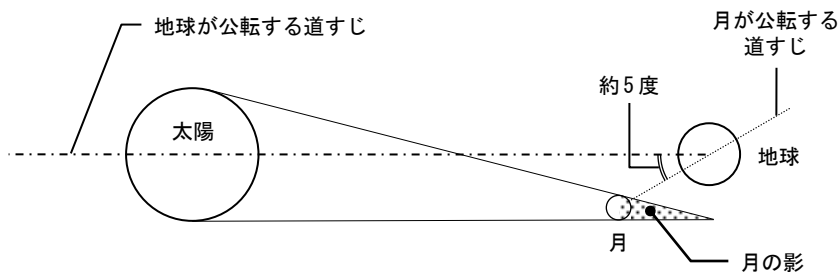


図2：図1のBを真横から見た様子

問3 月食が起こるのは、地球から見た月の形がどのようなになっているときですか。月の形の名前を、次の(ア)～(オ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 新月 (イ) 三日月 (ウ) 上弦の月 (エ) 満月 (オ) 下弦の月

問4 図1，図2，および下の図3を参考にして、長い期間観測したときに、地球全体でよく起こるのは、日食と月食のどちらであるかを答えなさい。

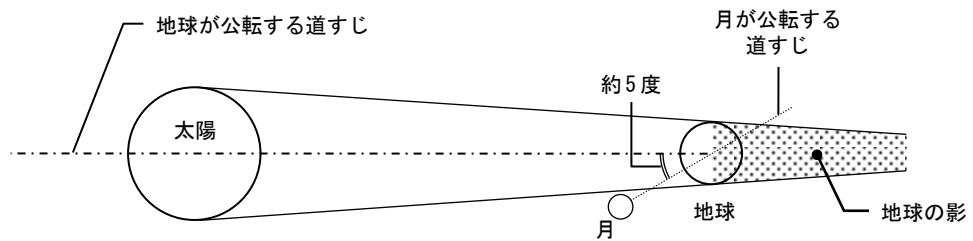







図3


4 次の先生  と生徒  の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。


 : 夏休みはどこに行きましたか。


 : 私は、家族と新幹線で、名古屋のおばあちゃんに会いに行きました。


 : そうですか。ところで、新幹線が①分速 3.8km で走り続けたとして、岡山駅から名古屋駅までの乗車時間を 96 分間とすると、岡山駅—名古屋駅間の道のりは何 km ですか。


 : そんなの簡単です。② km ですね。

 : その通り。どういう計算をしたか教えてください。

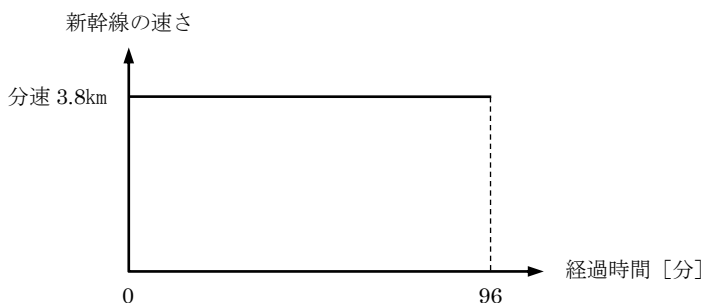
 : はい。算数の時間に習った (道のり) = (速さ) × (時間) を使いました。


 : そうだね。では、今のように同じ速さで走り続けた場合を考えるのではなく、新幹線の発車後のだんだん速くなる運動や停車前のだんだん遅くなる運動を、きちんと考えた場合の道のりは、どのように計算すればよいかな。


 : えっと……。わかりません。難しそうですね。

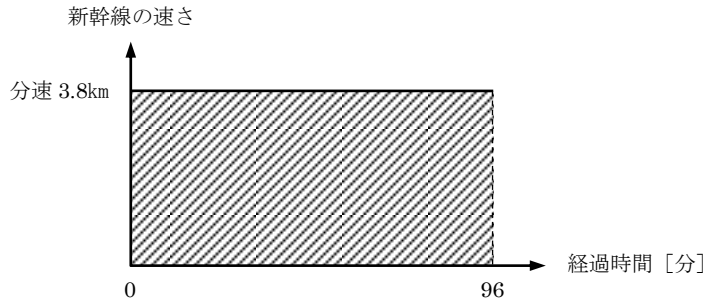
 : そうでもないですよ。次のように考えてみよう。


まずは、同じ速さで走り続けた場合を、たて軸に新幹線の速さ、よこ軸に経過時間をとったグラフに表してみよう。





 : 何か気づかないかな。

 : 求めた値は、『(速さ) × (時間)』で・・・, グラフの『(たて軸の値) × (よこ軸の値)』だから・・・。あっ, なるほど。道のりは, グラフの斜線部分の面積と同じ値を表しています。

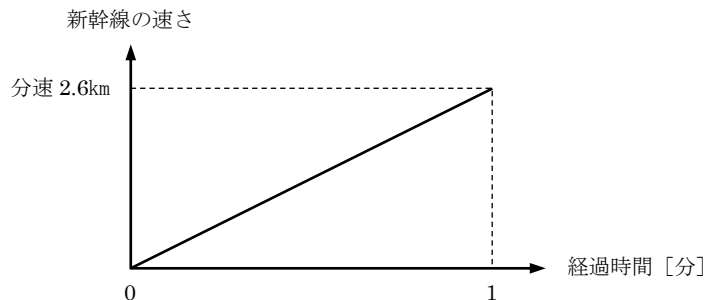



 : そうだね。よく気が付きました。たて軸に速さ, よこ軸に経過時間をとったグラフの面積は, 道のりを表します。

 : では先生, 速さが増える運動でも同じでしょうか。

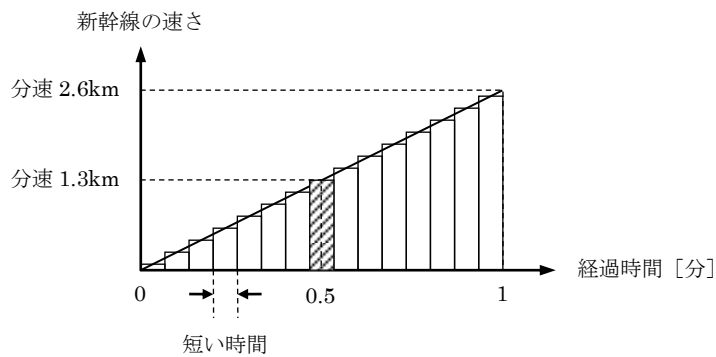
 : では, 一定の割合でだんだん速くなる運動について考えてみよう。


新幹線が駅を出発して, その速さが一定の割合で増し, 1分後に分速 2.6km の速さになったとします。この運動の様子を, たて軸に新幹線の速さ, よこ軸に経過時間をとったグラフに表すと, 次のようになります。





 :そして、下のグラフのように、経過時間を等しい間隔かんかくの短い時間に分割すると、それぞれの短い時間では、速さはほぼ同じとみなせるので、この短い時間の道りは『(速さ) × (短い時間)』で、細長い長方形の面積に等しくなるよね。つまり、速さが分速 1.3km となる 0.5 分後の、短い時間の道りは、下のグラフの斜線で示された細長い長方形の面積となるのです。


ですから、動きだしてから 1 分経過するまでの道りは、細長い長方形の面積の合計にほぼ等しくなりますね。



 :なるほど。

 :さらに経過時間の分割の仕方をどんどん細かくすると、より正確な道りに近づきます。だから、速さが変化する場合でも、道りは、たて軸に速さ、よこ軸に経過時間をとったグラフの面積に等しいといえますね。

 :では、グラフで示された 1 分間の道りを計算すると ③ km となりますね。

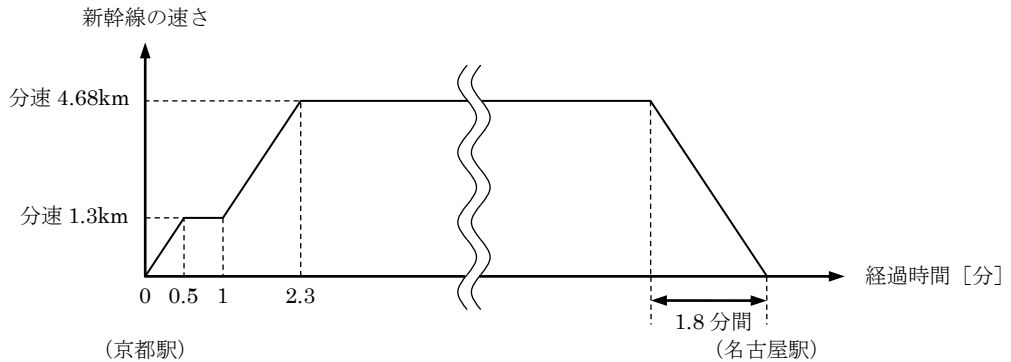
 :その通り。

 :とても勉強になりました。ありがとうございました。

問1 下線部①の値は、時速何 km か答えなさい。

問2 文中の ②、③ に入る数値を答えなさい。

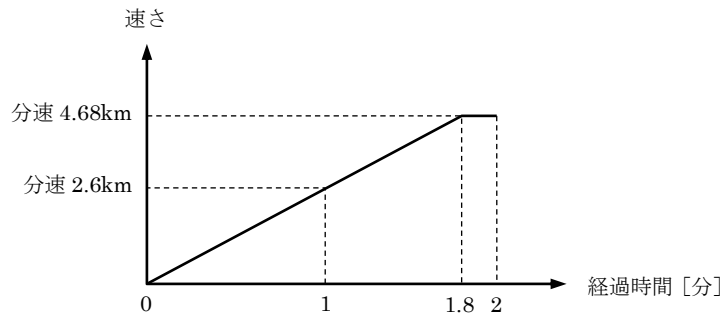
問3 次のグラフは、新幹線が京都駅と名古屋駅の間を走行するときの速さの変化の様子を表しています。ただし、新幹線が一定の速さで走行しているときのグラフは、一部省略して表しています。



(1) 新幹線が京都駅を出発して、2.3分が経過するまでの間に走行した道のりは何 km か答えなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して求めなさい。

(2) 京都駅と名古屋駅の道のりは 147.6km です。新幹線が分速 4.68km の一定の速さで走行した時間は何か答えなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して求めなさい。

問4 新幹線の線路と車道が長い区間で一直線に並んで通っています。新幹線が駅を出発したと同時に、自動車が新幹線の先端と同じ位置を分速 1.2km で通過しました。その後、自動車は同じ速さで走行を続け、新幹線は一定の割合で速さを増しました。1.2 分後に新幹線の後端が自動車を追いつきました。下のグラフは、駅を出発した時刻を 0 分として、2 分後までの新幹線のみ速さの変化の様子を表しています。



- (1) 時刻 0 分から 2 分までの、自動車の速さと経過時間の関係を、解答用紙のグラフに書き込みなさい。
- (2) 自動車の長さは考えなくてよいものとして、この新幹線の全長は何 m か答えなさい。ただし、答えが小数となる場合は、小数第 1 位を四捨五入して答えなさい。