

2026 年度 洛星中学校入学試験（理科）【前期日程】

注1 問題は **4** まで、7 ページあります。

注2 答えはすべて解答用紙に書きなさい。

1 次の文章を読み、以下の問1～問6に答えなさい。

地球は自転しながら太陽の周りを公転しています。自転とは星が北極と南極を通る^{じく}軸を中心に自身が回転する運動です。公転とは星が別の星の周りを回る運動のことで、地球のように太陽の周りを公転する星を惑星^{わくせい}といいます。地球以外の惑星には金星や火星、木星などがあります。

図1は太陽の周りを公転する金星、地球、火星を示したものです。地球の北極側から見るとこれらの惑星は反時計回りに公転し、地球は反時計回りに1日で約1周自転しています。惑星が公転する際に通る場所(公転軌道^{きどう})は金星、地球、火星ともに太陽を中心とした円であるものとします。それぞれの面は傾^{かたむ}いておらず、北極側から見たら全て円に見えるものとします。また、金星の公転軌道の半径は地球の0.72倍とします。これらのことから、金星が地球から最も離れたときの地球から金星までの距離^{きょり}は、金星が地球に最も近づいたときの距離の(①)倍になることがわかります。

惑星が太陽の周りを1周公転するのにかかる時間(公転周期)は、内側を公転する惑星ほど短いため、太陽と惑星の位置関係は日々変化していきます。図2は北極側から見た太陽、地球、金星の様々な位置関係を示したもので、地球の位置は全て図の下側においています。Aは太陽、金星、地球の順に一直線上に並び、Bは金星、太陽、地球の順に一直線上に並んでいます。C、Dは地球から見た太陽と金星の方角が最も離れていて、太陽—金星—地球がつくる角度が90°になっています。このとき、金星—地球—太陽がつくる角度は45°とします。金星は地球よりも公転周期が短いため、図2において太陽、地球、金星の位置関係は時間の経過とともに、A→(②)の順に変化し、再びAに戻^{もど}ります。このとき、Aから再びAに戻るまでにかかる時間は1.6年とします。このことと地球の公転周期が1年であることを利用すると、金星の公転周期は(③)年であることがわかります。

惑星は自ら光り輝^{かがや}かず太陽から届く光を反射して輝くため、地球から見た惑星は月と同じく図3のように満ち欠けします。図3において白い部分は輝いている部分、黒い部分は影^{かげ}となっている部分を示しています。太陽、地球、金星の位置関係が図2のCのときに地球の北半球から金星を見ると、図3の(④)のように見えます。また、太陽、地球、金星の位置関係が図2のDのときに金星の北半球から地球を見ると、図3の(⑤)のように見えます。

月は地球の周りを公転しています。月のように惑星の周りを公転する星を衛星といいます。木星にはイオとガニメデという衛星があり、図4のようにどちらの公転軌道も木星を中心とする円で、どちらの面も傾いておらず、北極側から見たら全て円に見えるものとします。イオの公転周期を1.8日、ガニメデの公転周期を7.2日とすると、木星、イオ、ガニメデの順に一直線上に並んでから1日後にイオ—木星—ガニメデがつくる角度は(⑥)°になります。このことから木星、イオ、ガニメデの順に一直線上に並んでから再び同じ順番で一直線上に並ぶまでにかかる時間は(⑦)日であることがわかります。

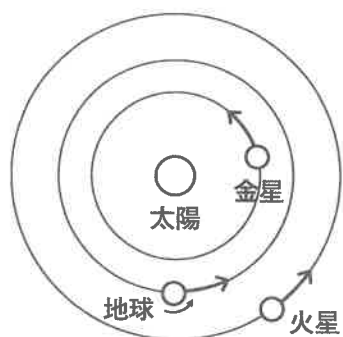


図1

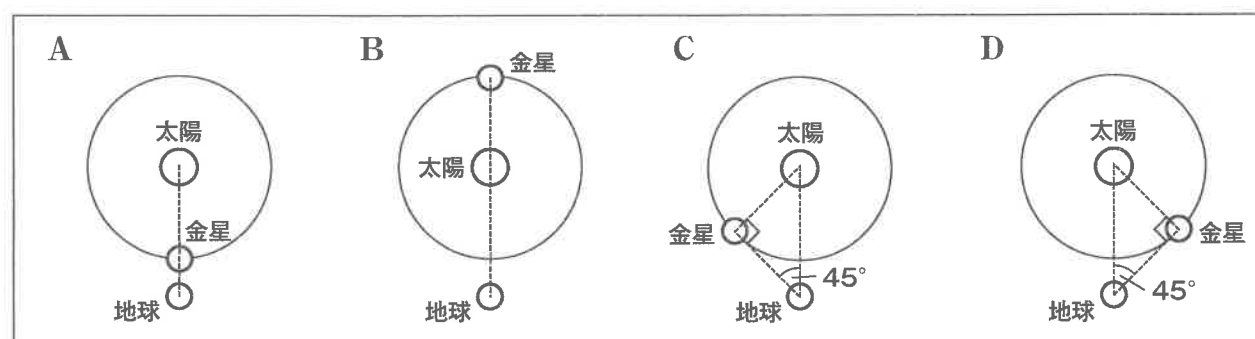


図2

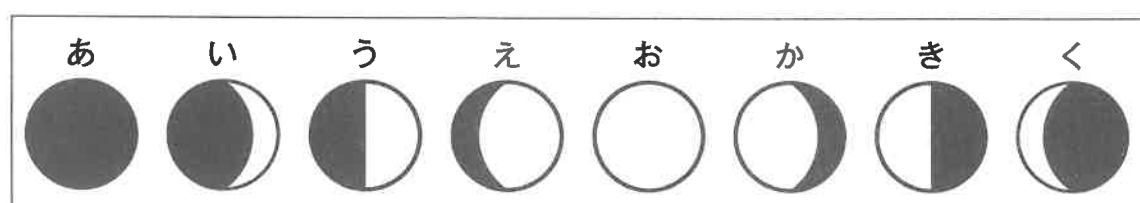


図3

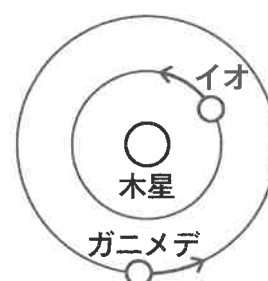


図4

問1 空欄①、③、⑥、⑦に入る数値を答えなさい。答えが割り切れない場合は四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

問2 空欄②に入る順として最もふさわしいものをあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

あ B→C→D い B→D→C う C→B→D え C→D→B お D→B→C か D→C→B

問3 空欄④、⑤に入る記号を図3のあ～くからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

問4 図2のCの金星を地球から見るとどのように見えますか。最もふさわしいものをあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

あ 明け方東の空に見え、太陽よりも先にのぼる。 い 明け方東の空に見え、太陽よりも後にのぼる。
う 夕方西の空に見え、太陽よりも先にしずむ。 え 夕方西の空に見え、太陽よりも後にしずむ。

問5 問4において、金星と太陽が地平線を通過する時間差は何時間ですか。答えが割り切れない場合は四捨五入して整数で答えなさい。

問6 京都から見た火星と金星について述べた(1)、(2)の文の正誤の組み合わせとして最もふさわしいものをあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

- (1) 火星は真夜中の空に見えることがあるが、金星は真夜中の空に見えることはない。
- (2) 火星と金星が同じ方角に見えるとき、火星よりも金星の方が地球に近い。

	(1)	(2)
あ	○	○
い	○	×
う	×	○
え	×	×

2 次の文章Ⅰ～Ⅲを読み、以下の問1～問6に答えなさい。

Ⅰ. 気体のヘリウムを風船の中に入れると、空気中でその風船は浮かびます。これは、ヘリウムが空気よりも軽いからです。「ヘリウムが空気より軽い」「二酸化炭素が空気より重い」のように気体の重さを比べますが、このとき2つの気体を同じ体積のもとで比べています。このように、ものの重さを比べるときには、同じ体積あたりの重さで比べることが多くあります。

一定体積あたりのものの重さを密度といいます。1 cm³あたりの重さ[g]で比べるときには、次の式によって密度は表されます。

密度[g/cm³] = $\frac{\text{重さ[g]}}{\text{体積[cm}^3\text{]}}$

同じものでも、固体・液体・気体の変化により密度は変わります。液体の水が水蒸気に変化したとき、体積は（ ア ）なるので、密度は（ イ ）なります。液体の水が氷に変化したとき、体積は（ ウ ）なるので、密度は（ エ ）なります。よって、氷は水に浮かびます。

問1 文中の（ ア ）～（ エ ）に入る語の組み合わせとして適当なものを、次のあ～くから1つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
あ	大きく	大きく	大きく	大きく
い	大きく	大きく	小さく	小さく
う	大きく	小さく	大きく	小さく
え	大きく	小さく	小さく	大きく
お	小さく	大きく	大きく	小さく
か	小さく	大きく	小さく	大きく
き	小さく	小さく	大きく	大きく
く	小さく	小さく	小さく	小さく

Ⅱ. 表1は、現在国内で流通している硬貨の成分や重さなどについてまとめたものです。表2は、これら硬貨に含まれる金属の密度を示しています。

表1

硬貨	重さ[g]	含まれる金属とその重さの割合	密度[g/cm ³]
1 円	1	アルミニウム 100%	(オ)
10 円	4.5	銅 95%、亜鉛 ^{あえん} 3~4%、スズ 1~2%	8.9
100 円	4.8	銅 75%、ニッケル 25%	(カ)
500 円	7.1	銅 75%、亜鉛 12.5%、ニッケル 12.5%	(キ)

表2

金属	密度[g/cm ³]
アルミニウム	2.7
銅	9
亜鉛	7
スズ	7.3
ニッケル	9

問2 硬貨の密度は、表1の硬貨に含まれる金属とその重さの割合、表2の金属の密度から求めることができます。表1の(オ) ~ (キ) に入る数値を求めなさい。ただし、金属を混ぜ合わせるとき、混ぜ合わせる前の金属の体積の和が混ぜ合わせた後の金属の体積になるものとします。

問3 100 円硬貨の体積は何 cm³になりますか。四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

Ⅲ. 水の密度は 1 g/cm³、アルコールの密度は 0.8 g/cm³です。水とアルコールをさまざまな割合で混ぜて、アルコール水溶液^{すいようえき}をつくれます。表3は、ある温度におけるアルコール水溶液の濃度^{のうどこ}(濃さ)と密度の関係を示しています。なお、表3中の「密度[g/cm³]」は、小数第3位を四捨五入した値です。

表3

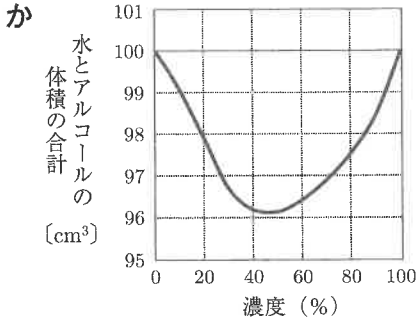
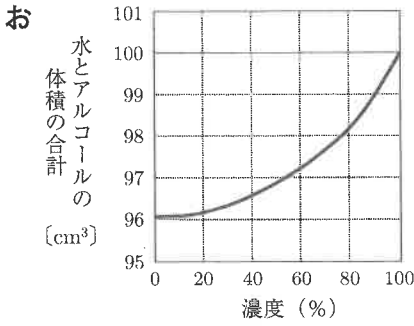
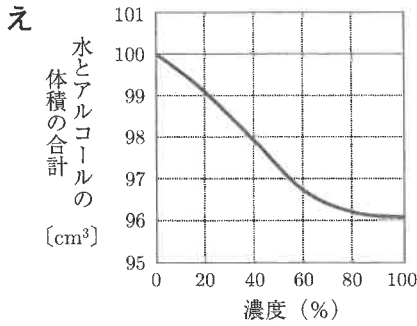
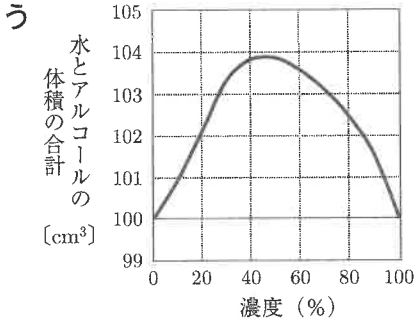
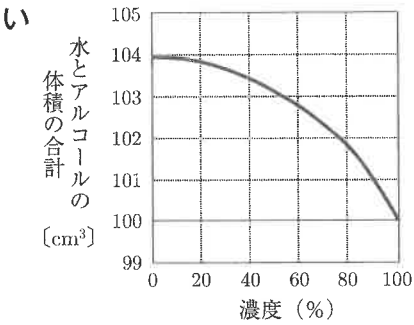
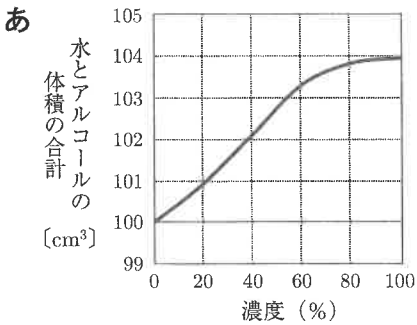
濃度(%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
密度[g/cm ³]	1	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.9	0.88	0.85	0.83	0.8

例えば、アルコール 60 g と水 40 g を混ぜると濃度 60%のアルコール水溶液をつくることができます。このとき、混ぜる前のアルコール 60 g は (ク) cm³、水 40 g は (ケ) cm³ですが、混ぜた後のアルコール水溶液 100 g の体積は、表3より (コ) cm³になります。よって、アルコール水溶液の体積は、混ぜる前の2つの液体の体積の合計よりも (サ) cm³小さくなります。

問4 文中の (ク) ~ (サ) に入る数値を答えなさい。割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数値で答えなさい。

問5 体積 100 cm³、濃度 60%のアルコール水溶液をつくりたいとき、水とアルコールをそれぞれ何 cm³混ぜればよいですか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

問6 体積 100 cm³のさまざまな濃度のアルコール水溶液をつくるとき、混ぜる前の水とアルコールの体積の合計を表したグラフはどのようになりますか。最も適当なグラフを、次のあ~かから1つ選び、記号で答えなさい。



3 次の文章を読み、以下の問1～問10に答えなさい。

アズキはあんこや赤飯を作るときに使われる作物です。アズキはイネやムギなどと同様に、中国で栽培が^{さいばい}始まり、その後日本に伝えられたものと考えられてきました。しかし、近年の^{はくつ}発掘調査や遺伝子の研究により、約 6000 年前から 4000 年前に日本でアズキの種子が大型化し、このときに栽培が始まったのではないかと考えられるようになっていきます。

アズキゾウムシは、アズキを食べる 2 mm～5 mm の大きさの害虫です。アズキの種子に穴をあけ、その中に卵を産みます。やがて卵からかえった幼虫は種子の内部を食べながら成長し、成虫になるまで種子の中で生活します。これにより、アズキの種子が発芽しにくくなったり、うまく育たなくなったりします。

アズキゾウムシを用いて次のような実験を行いました。アズキの種子を 20 g 入れた皿を 9 枚用意し、それぞれの皿にアズキゾウムシの成虫を入れました。このとき入れたアズキゾウムシの成虫を親世代と呼ぶことにします。それぞれの皿に入れた親世代の数を表1に示しました。それぞれの皿に入れた親世代のおすとめすの数は同じにしました。しばらくするとめすが卵を産み、卵がふ化して幼虫となり、さなぎを経て成虫になりました。これらの成虫を子世代と呼ぶことにします。それぞれの皿で生じた子世代の数とめすの割合も表1に示しました。

また、親世代^{ひき}1匹あたりから生じた子世代の数と、親世代の数と子世代の数の合計を計算し、表1に示しました。親世代の数と子世代の数の合計と、親世代1匹あたりから生じた子世代の数の関係を図1に示しました。

図1を用いると、親世代の数と子世代の数の関係を予想することができます。たとえば、親世代の数と子世代の数の合計が 900 匹だったとします。このとき親世代1匹あたりから生じる子世代の数は、(ア) 匹となります。よって 900 匹のうち子世代の数は (イ) 匹、残りが親世代の数であると計算できます。このようにして親世代の数と子世代の数を計算し、これらの関係を図2に示しました。

表1

	親世代の数	子世代の数	子世代におけるめすの割合(%)	親世代の数と子世代の数の合計	親世代1匹あたりから生じた子世代の数
皿1	2	71	49	73	(①)
皿2	16	403	50	419	25.2
皿3	32	599	48	631	18.7
皿4	48	711	49	759	14.8
皿5	64	781	50	845	12.2
皿6	128	890	50	1018	7.0
皿7	192	900	51	1092	4.7
皿8	256	878	50	1134	3.4
皿9	384	795	50	1179	2.1

親世代1匹あたりから
生じた子世代の数

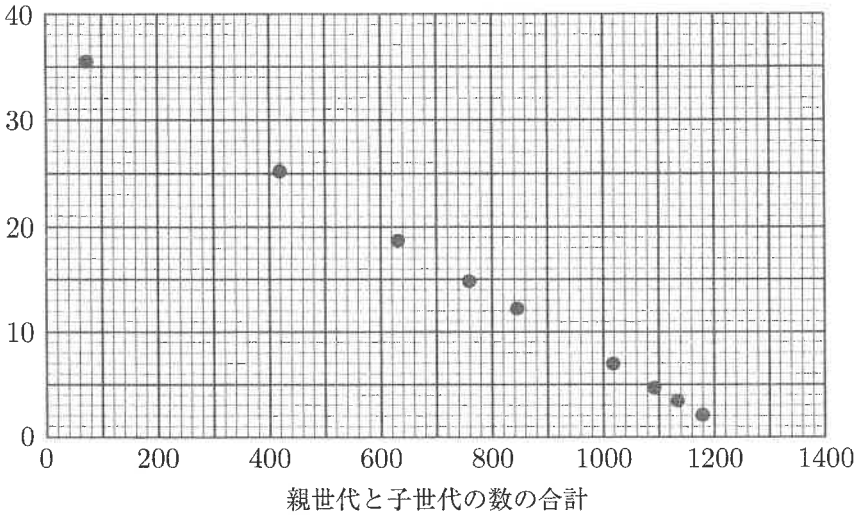


図1

子世代の数

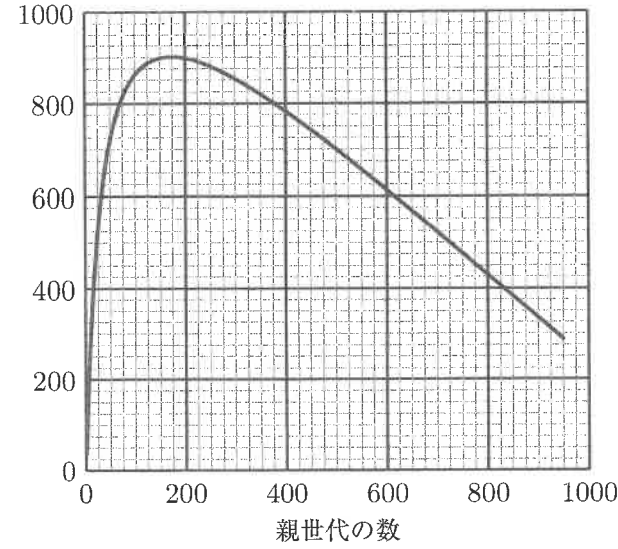


図2

問1 あんこを作るとき、アズキのどの部分を使いますか。最も適当なものを、次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. 根 2. くき 3. 葉 4. 果実 5. 種子

問2 アズキに最も近いなかまを、次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. イネ 2. ダイズ 3. トウモロコシ 4. コムギ 5. ゴマ

問3 文章によると、アズキの栽培が始まったのはいつ頃であると考えられますか。最も適当なものを次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. 縄文時代 2. 弥生時代 3. 古墳時代 4. 飛鳥時代 5. 奈良時代

問4 農作物に被害を与える害虫として最も適当なものを、次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. モンシロチョウ 2. ナミテントウ 3. ジョロウグモ 4. ミツバチ 5. シオカラトンボ

問5 アズキゾウムシに最も近いなかまを、次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. ジョロウグモ 2. ナミテントウ 3. ゾウリムシ 4. ムカデ 5. ダンゴムシ

問6 表1中の（ ① ）に適切な数を入れなさい。

問7 皿3では、子世代のうち、めすの数は何匹～何匹であったと考えられますか。表1中の「めすの割合(%)」は、小数第1位を四捨五入した値です。

問8 文中の（ ア ）にあてはまる数として最も適当なものを、次の1～5から1つ選び、番号で答えなさい。

1. 5 2. 10 3. 15 4. 20 5. 25

問9 問8で選んだ数を使って、文中の（ イ ）にあてはまる数を計算しなさい。ただし1の位を四捨五入して答えなさい。

問10 図2より、皿に200匹の成虫を入れると、次の世代が約900匹生じることが予想できます。この900匹の成虫を20gのアズキの入った新たな皿に入れると、その次の世代が約330匹生じると予想できます。これを何世代にもわたりくり返していくと、各世代における成虫の数は一定の数に近づいていきます。その数を10の位を四捨五入して答えなさい。

4 次の文章を読み、以下の問1～問7に答えなさい。

R君は、^{かなり}雷によって音と光は伝わる速さが異なることを理解しました。これらの速さはどのようにしたら測定できるかを考えてみることにしました。

まず、音の速さを観測によって調べることにしました。駅のホームと平行にまっすぐ伸びている線路を、時速 126 km で近づいてくる列車の汽笛を駅のホームで聞いてみました。(以下では、駅での線路とホームとの間の^{きより}距離は無視してください。また、風はふいていないとしてください。)

問1 時速 126 km は秒速何 m ですか。整数で答えなさい。

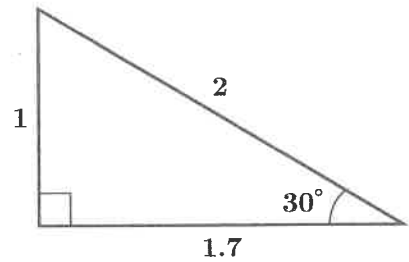
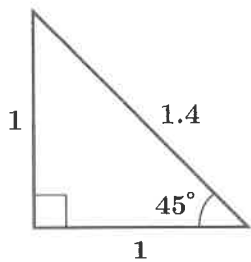
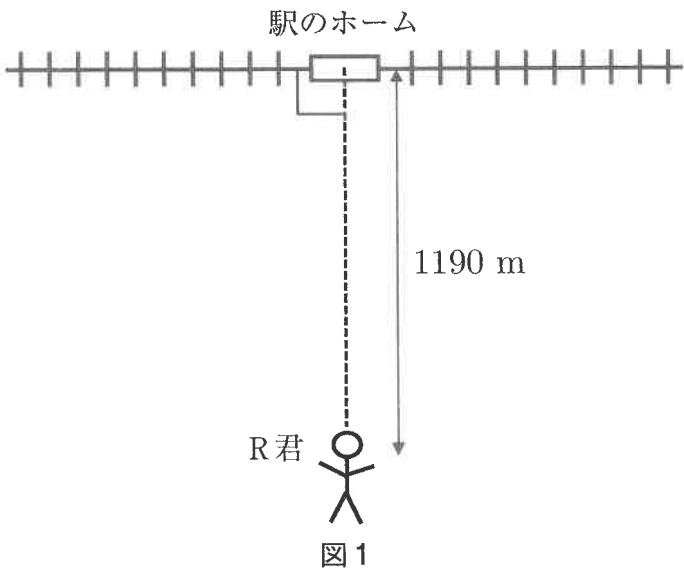
R君は学校で、音の伝わる速さは(気温だけで決まり)音を出すものの速さと無関係であり、一定の速さだと教わりました。そしてR君は頭の中で次のように考えました。「もしも音の速さが列車の速さと同じであれば、最初に出した汽笛の音は、最後に出した汽笛の音と比べた場合 (①同時に・②先に・③後に) 耳に届くはずだ。実際には音の方が列車より速いので、最初に出した汽笛の音は、最後に出した汽笛の音と比べた場合 (④同時に・⑤先に・⑥後に) 耳に届くことになる。」

問2 文中のカッコ内にある語句の組み合わせとして正しいものを、あ～けから1つ選び、記号で答えなさい。

- あ ①と④ い ①と⑤ う ①と⑥ え ②と④ お ②と⑤ か ②と⑥
き ③と④ く ③と⑤ け ③と⑥

問3 20 秒間鳴らしながら走ってくる列車の汽笛は、駅のホームで聞いていると 18 秒間しか聞こえませんでした。このときの音の速さは秒速何 m ですか。

R君は音の速さが分かったので、別の方法で確認しようと思いました。今度は、まっすぐな線路に直角に、駅のホームから 1190 m はな離れたところで汽笛を聞いてみました(図1)。列車は、20 秒間汽笛を鳴らし、鳴らし終えたときにちょうど駅を通過しました。(この間、列車はずっと時速 126 km で走っています。通過した駅的位置は、R君から線路へまっすぐ引いた線と線路が直角に交わる場所です。)



問4 R君は何秒間汽笛を聞きましたか。小数第1位まで答えなさい。小数第2位が出てくる場合、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。なお、図2は直角三角形の各辺の比率を示したものです。(小数で書かれた数値は、第1位までを表しています。) 必要であれば使用してください。

続いてR君は、光の速さの測定をしたくなりました。しかし、光は速すぎて、自分で測ることはできそうもないため、本で調べることにしました。そうすると、フィゾーというフランス人が1849年に測定していることが分かりました。仕組みは図3の通りです。図にあるハーフミラーとは、鏡に向かってきた光の半分の量を通し半分の量を反射する鏡のことです。また、四角で囲っている図は、歯車の一部を正面から見た図で、**A**と書いた^{すきま}隙間の幅と**B**と書いた^{はば}歯の幅は等しいと考えてください。

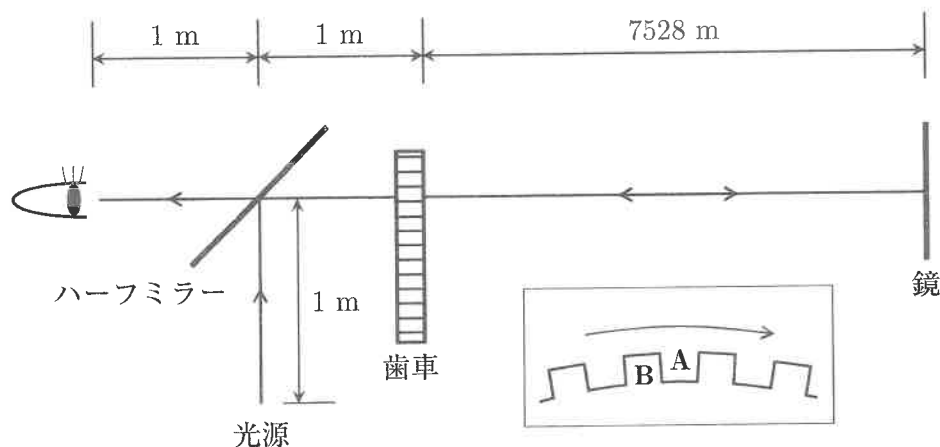


図3

光源から出た光は、まずハーフミラーで半分の光が反射します。このとき、歯車が静止しておりちょうど隙間の部分が正面を向いていればその隙間を光が通過します。(このときの光は、ちょうど隙間の幅くらいに横への広がりをもっているとしてください。また、この光の縦の広がり、は、歯の高さより低いものとしてください。) この光は鏡で反射し、歯車の同じ隙間を通過してハーフミラーを半分の光が通過し、通過した光を目で見ることができます。(図にある長さは、図の縮尺とは異なっています。本問題では、図に記された数値で長さの計算を行なって下さい。)

今、光が隙間の幅全体を通る1番明るい状態から歯車を回して、徐々に^{じょじょ}回転を速くしていきます。(光源はずっとついているままです。) 最初回転が^{おそ}遅いとき、光は鏡で反射してかえってくるときに歯が少し回転して一部だけ歯に^{さえぎ}遮られますが、ほとんどの光は元の隙間から^{もと}戻ってきて目に入ります。次の隙間から通った光も次の歯によって一部遮られます。しかし回転が速くなってくると、歯車の隙間を通った光は、鏡で反射してかえってきたときに歯車の歯で遮られる部分が増えていき、同時に目に見える光は減っていき、徐々に暗くなっていきます。そして、歯車がある回転数(1秒間に何回転まわるか)になったとき、隙間全体を通った光が鏡で反射してかえってきたとき^{となり}隣の歯全体で遮られることになり、目に届く光がなくなるために真っ暗となります。つまり、隙間の位置に隣の歯が回転してくるまでの時間に光は鏡との間を往復するのです。

歯車の歯の総数を1000個、一番明るい状態から回しはじめて最初に真っ暗になったときの歯車の回転数を10回転とし(どちらの値も実際に測定された値とは異なります)、次の問5～問7に答えなさい。

問5 回転数を徐々に上げていき最初に真っ暗に見える状態になったときに、光が歯車の隙間全体を通過してから鏡で反射し戻ってきて隣の歯の部分で遮られるまでにかかった時間は何分の1秒でしょうか。分数で答えなさい。

問6 問5の時間に光が進む距離は何mでしょうか。

問7 光の速さを求めなさい。ただし、単位は秒速何万kmとし、小数第3位を四捨五入し小数第2位まで求めなさい。

問題は以上です。

解 答 用 紙 (理科)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

(*のらんには記入しないこと)

得 点	*

1

問 1								問 2	
①		③		⑥		⑦			
問 3			問 4		問 5		問 6		
④		⑤			時間				

*

2

問 1		問 2						問 3	
	オ		カ		キ			cm ³	
問 4									
ク		ケ		コ		サ			
問 5					問 6				
水		アルコール							
cm ³		cm ³							

*

3

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	
問 7			問 8	問 9		問 10
～ 匹			匹			

*

4

問 1		問 2	問 3		問 4	
秒速		m	秒速		m	秒間
問 5		問 6		問 7		
1 秒		m		秒速 万 km		

*
