

答えはすべて解答らんに書きなさい。

I 塩酸の中にアルミニウムを入れると、水素という気体が発生します。塩酸は塩化水素が水にとけてできた水溶液です。水素は、この塩酸の中にとけている塩化水素とアルミニウムが反応して発生します。次の実験 1、2 について、あとの問いに答えなさい。

【実験 1】 同じ重さのアルミニウム片を 5 個用意した。このアルミニウム片を 1 つずつ異なる試験管に入れ、それぞれの試験管にうすい塩酸（塩酸 A とする）を 4 mL, 8 mL, 12 mL, 16 mL, 20 mL 加えて発生した水素の体積をはかると、結果は表 1 のようになった。

表 1					
塩酸 A の体積 [mL]	4	8	12	16	20
水素の体積 [mL]	90	180	225	225	225

【実験 2】 アルミニウム 0.3 g に 2 % の濃さの塩酸（塩酸 B とする）を加えていくと、塩酸 B が 60 mL のときちょうどアルミニウムがなくなり、375 mL の水素が発生した。そして、反応後の液体を蒸発皿に入れて加熱すると、1.5 g の白い固体が残った。

問 1 塩酸の性質について、正しいものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. うすい黄色の液体である。
- イ. つんとしたにおいがする。
- ウ. 蒸発皿に入れて加熱すると、白い固体が残る。
- エ. 青色リトマス紙につけると赤くなり、赤色リトマス紙につけても色の変化が起こらない。
- オ. 息をふきこむと白くにごる。

問 2 実験 1 で使ったアルミニウム片 1 個が、ちょうどなくなるために必要な塩酸 A は何 mL ですか。整数で答えなさい。

問 3 実験 1 で使ったアルミニウム片 1 個の重さは何 g ですか。小数第 2 位まで答えなさい。

問 4 実験 1 と同じ重さのアルミニウム片 1 個を使い、ある体積の塩酸 A を加えるとアルミニウムがなくなりました。反応後の液体を蒸発皿に入れて加熱し、残った白い固体の重さをはかりました。白い固体は何 g ですか。小数第 1 位まで答えなさい。

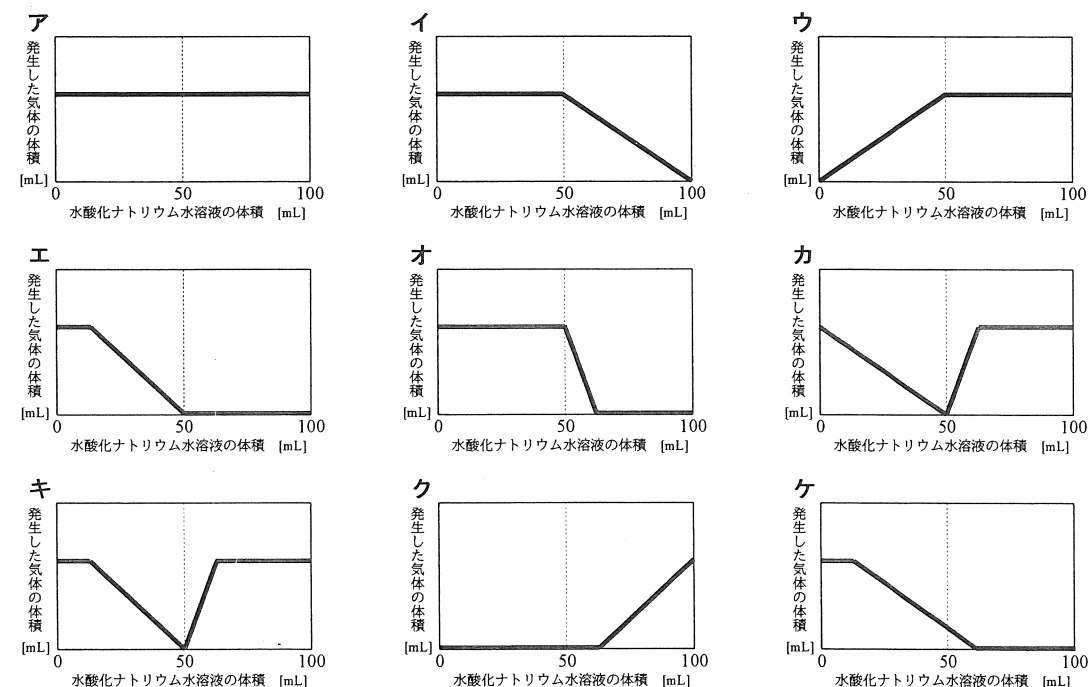
問 5 塩酸 A の濃さは何%ですか。ただし、塩酸 A, B どちらも体積が 1 mL のときの重さが 1 g であるとし、小数第 1 位まで答えなさい。

酸性の液体とアルカリ性の液体を混ぜると、酸性の性質、アルカリ性の性質をたがいに打ち消しあいます。これを中和といいます。また、ちょうどよい量で酸性の液体とアルカリ性の液体を混ぜると、中性の液体をつくることができます。ある濃度の塩酸（塩酸 C とする）とある濃度の水酸化ナトリウム水溶液 D を 50 mL ずつ混ぜ、この水溶液に BTB 溶液を入れると、緑色になりました。C, D の水溶液を使い行った実験 3 について、あとの問いに答えなさい。

【実験 3】 塩酸 C を 50 mL 入れた三角フラスコを 11 個用意し、それぞれに異なる量の水酸化ナトリウム水溶液 D を加えてよく混ぜた。その後、同じ重さのアルミニウム片をそれぞれ 1 つずつ入れて、発生した気体の体積をはかると、結果は表 2 のようになった。

塩酸 C の体積 [mL]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水酸化ナトリウム水溶液 D の体積 [mL]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
発生した気体の体積 [mL]	420	420	（実験結果の数字が入る）								

問 6 加えた水酸化ナトリウム水溶液 D の体積と、発生した気体の体積の関係をグラフにすると、グラフの形はどのようになりますか。次のア～ケから 1 つ選び、記号で答えなさい。



問 7 実験 3 のアルミニウム片をある重さの鉄に変え、同じように実験を行いました。加えた水酸化ナトリウム水溶液 D の体積と、発生した気体の体積の関係をグラフにすると、グラフの形はどのようになりますか。問 6 のア～ケから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、加えた水酸化ナトリウム水溶液 D と、発生した気体の体積の関係は、加えた水酸化ナトリウム水溶液 D が 0 mL, 10 mL のときまではアルミニウムのときと同じであったとします。

Ⅱ 夏を代表するこん虫であるセミには多くの種類があります。東京周辺ではアブラゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシ、ヒグラシ、ニイニイゼミなどが確認されています。以下の問いに答えなさい。

問 1 ヒグラシの鳴き声を文字で表したときに最も近いものを次のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. ツクツクボーシ イ. ジーグリジリ ウ. ミーンミーン エ. チィー

オ. カナカナカナ カ. シャワシャワシャワ

問 2 セミのぬけがらの中には白い糸のようなものが見えます。これは体の中で空気（酸素）を運ぶ管で、気管といいます。ヒトの体にはりめぐらされていて、酸素を運ぶ役割をしている管は何ですか。

問 3 次のア～クをセミが卵から成虫になる順番に並べかえなさい。ただし、使わない記号もあります。

ア. さなぎになる イ. 土から出てくる ウ. 土にもぐる

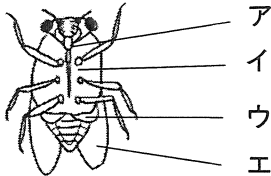
エ. 木の幹や葉で羽化する オ. 土の中で羽化する カ. 土の中でふ化する

キ. 木の根の中でふ化する ク. 木の幹や枝の中でふ化する

問 4 セミのオスが鳴くときに主にふるわせるのは右図の ア～エ のどの部分ですか。

問 5 セミは木のしるを吸ってえさとしており、口は吸うのに適した形をしています。セミのように、吸うのに適した形の口をもつこん虫を次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア. ハエ イ. バッタ ウ. カマキリ エ. チョウ オ. トンボ カ. カブトムシ

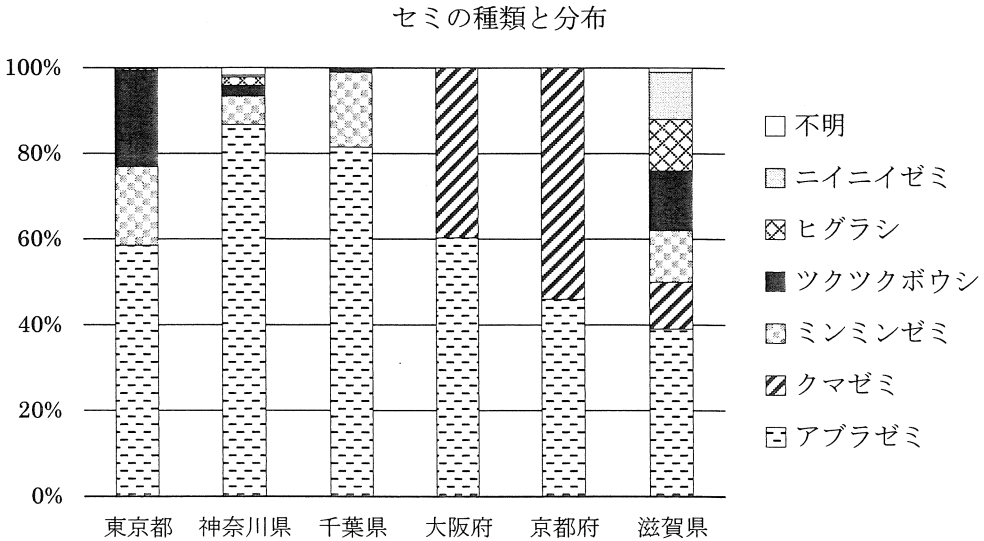


問 6 平成 17 年（2005 年）から平成 19 年（2007 年）頃、屋外にある光ファイバーケーブルが夏になると断線し、インターネット接続が不安定になることが西日本で多数報告されました。調査の結果、ある種類のセミが産卵場所に似た光ファイバーケーブルに産卵管をさして卵を産みつけてしまうためだと判明し、現在ではセミ対策をしたケーブルが使われています。資料 1、資料 2 を使って、あとの(1)(2)に答えなさい。

資料 1 都道府県別 FTTH（光ファイバーケーブルを用いた家庭用通信サービス）提供自治体の割合（2005 年）※総務省『情報通信白書（平成 17 年）』ブロードバンドサービスの普及状況を もとに作成

都道府県	普及率（%）	都道府県	普及率（%）
東京都	85	大阪府	100
神奈川県	95	京都府	56
千葉県	46	滋賀県	84

資料 2 セミの種類と分布（2005 年）※ぬけがらや鳴き声の市民調査をもとに作成



(1) 西日本でインターネット接続が不安定になる原因となったセミの種類を推定するには、どの都道府県どうしのデータを比べるのが最もよいですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 千葉県と大阪府 イ. 東京都と京都府 ウ. 神奈川県と大阪府 エ. 千葉県と滋賀県

(2) (1) を比べた結果、どの種類のセミが原因だと考えられますか。

Ⅲ 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

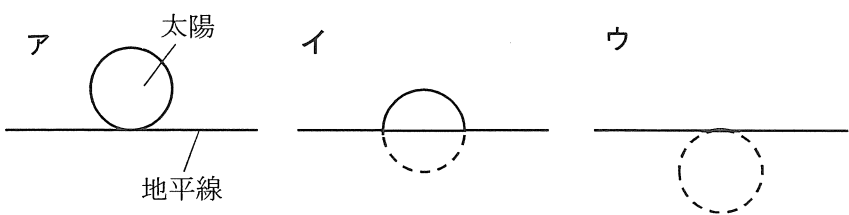
1月1日の朝を元旦^{がんとん}と呼びます。この「旦」という漢字は¹太陽がのぼるようすに由来すると言われています。年賀状には「迎春^{げいしゅん}」「初春^{しゅしゅん}」などの文字がよく書かれます。現代では冬ですが、²旧暦^{きゅうれき}の「お正月」はもうすぐ春を迎える時期だったので言葉はそのまま残ったのです。お正月に食べるおせち料理には³数の子^{かずのこ}、黒豆^{くろまめ}、田作り^{でん作り}、かまぼこ^{かまぼこ}、海老^{えび}、栗きんとん^{くりきんとん}などが入っていて、それぞれに願いがこめられています。また、1月7日には⁴七草がゆ^{しちそうがゆ}を食べて健康を願います。昔の人が実際に若菜^{わかな}を野でつんでいたことは、平安時代に書かれた『枕草子^{まくらのそうし}』に「七日の日の若菜を、六日人の持て来…」とあることからわかります。

また、枕草子を読むと当時の人が星を観察していたことを知ることができます。「⁵星はすばる^{すばる}。彦星^{ひこぼし}。タづつ^{たづつ}。よばひ星すこしをかし。」という文章があり、これは今のことばに直すと「星は、昴^{すばる}がいい。彦星^{ひこぼし}。宵の明星^{よい みょうじょう}。流れ星は少しおもしろい。」となります。すばるとは、プレアデス星団とも呼ばれる星の集まりです。現代よりも夜の明かりが少ない時代には肉眼でもよく見えたのでしょう。

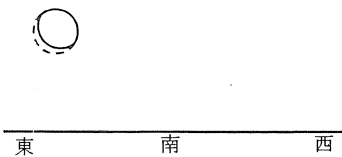
現代人も宇宙にあこがれる気持ちは変わりません。2021年には宇宙飛行士以外の日本人が初めて⁶国際宇宙ステーション^{こくさいうちゅうすてーしょん}に滞在したことが話題になりました。2022年にはアルテミス計画も始まり、月に再び人類が降り立つことを目指しています。

※参考文献 松尾聰、永井和子（1997）『新編日本古典文学全集 18・枕草子』小学館

問1 下線部1について、日の出時刻は太陽がどの位置にきたときの時刻ですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 下線部2について、旧暦とは一般に明治6年より前に使用されていた太陰太陽暦^{たいいんたいようれき}のことを指します。太陰太陽暦では月の満ち欠けに基づき、新月の日を1日として、次の新月にあたる日を翌月の1日とします。図1はある日に東京で見た月を表し、実線（一）で囲まれた部分が光っているものとします。



- (1) 図1の月が見えるのは旧暦の何日頃ですか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 3日 イ. 7日 ウ. 12日 エ. 18日 オ. 23日 カ. 27日
- (2) 図1の月が真南に位置するのは何時頃ですか。次のア～クから選び、記号で答えなさい。
- ア. 午前0時 イ. 午前3時 ウ. 午前6時 エ. 午前9時
- オ. 午後0時 カ. 午後3時 キ. 午後6時 ク. 午後9時

問3 下線部3について、次のア～カのうち、主な材料が植物に由来するものをすべて選び、記号で答えなさい。

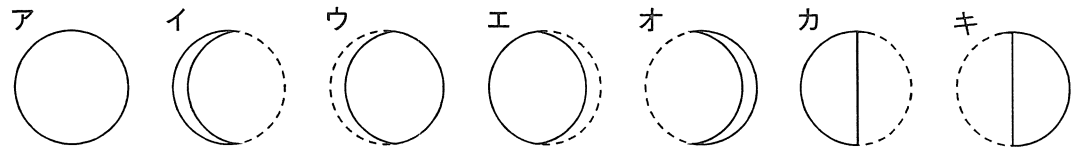
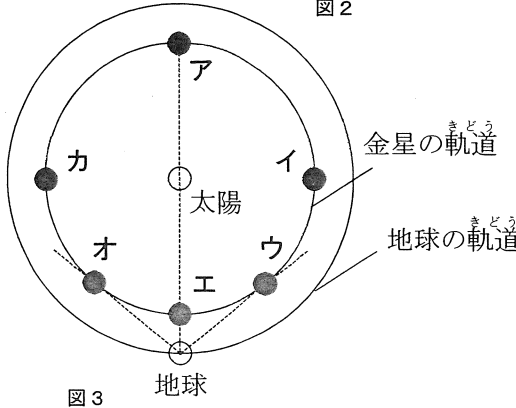
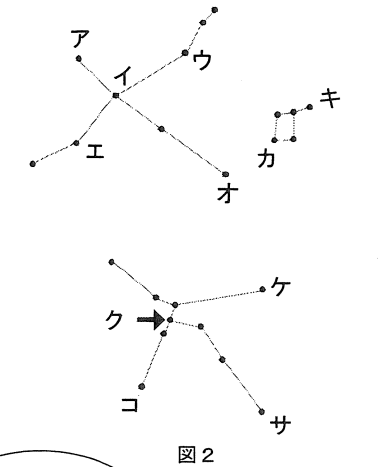
ア. 数の子 イ. 黒豆 ウ. 田作り エ. かまぼこ オ. 海老 カ. 栗きんとん

問4 下線部4について、次の問いに答えなさい。

- (1) 春の七草は「せり、なずな、ごぎょう、はこべら、ほとけのざ、すずな、すずしろ」です。これらのうち、ダイコンはどれですか。
- (2) 春の七草のうち、なずな、すずな、すずしろはアブラナ科の植物です。主にアブラナ科の植物の葉に卵を産むこん虫を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. アブラゼミ イ. モンシロチョウ ウ. オニヤンマ エ. ナナホシテントウ
- オ. アゲハチョウ

問5 下線部5について、次の問いに答えなさい。

- (1) 地球からすばるまでの距離はおよそ 4200 兆 km です。[km]を使って表すと、けた数が多くなってしまうため、[光年^{こうねん}]という単位を使うのが一般的です。1 光年とは光が 1 年間に進む距離で、9 兆 5000 億 km です。地球からすばるまでの距離はおよそ何光年でですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (2) 「彦星」と呼ばれる星は、わし座の 1 等星の別名です。この星の名前を答えなさい。
- (3) (2)の星は夏の大三角をつくる星の 1 つです。夏の大三角をつくる星を図2のア～サから 3 つ選び、記号で答えなさい。
- (4) タづつ（宵の明星）とは夕方に見られる金星のことです。図3は、地球の北極のはるか上空から見た、太陽・金星・地球の位置関係を表しています。金星は地球と同じように反時計回りに太陽の周りを回る惑星^{わくせい}です。太陽の光を反射して光るため、地球からは月のように満ち欠けをして見えます。日没後に最も長い時間見ることができるのは金星が図3のア～カのどの位置にあるときですか。ただし、太陽・金星・地球の大きさの比は実際とは異なります。
- (5) (4)で答えた位置に金星があるとき、東京からはどのような形に見えますか。大きさは考えないものとして、次のア～キから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、実線（一）で囲まれた部分が光っているものとし、金星の満ち欠けの観察にはふつう望遠鏡を使いますが、肉眼で見たものとします。



問6 下線部6について、国際宇宙ステーションはアルファベット3文字で何と呼ばれますか。

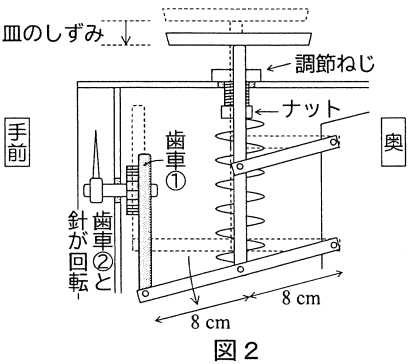
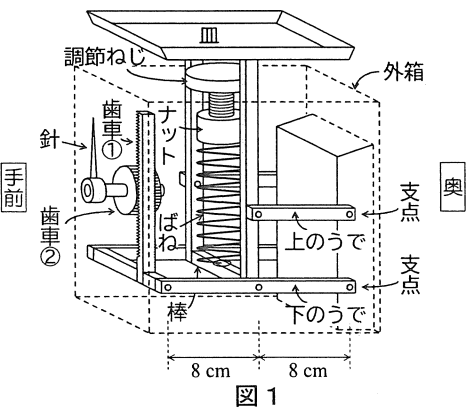
問7 太陽の活動状態は私たちの生活に大きな影響をおよぼします。2025年には「太陽○○○」による大規模な通信障害が予想されています。文中の○○○にあてはまるカタカナ3文字を答えなさい。

IV 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

ばねは、加えられた力に応じて伸び、伸びると縮んで元にもどろうとする性質をもっています。台ばかりには内部にばねが組みこまれており、ばねの伸びた長さから物の重さを調べることができます。

ある台ばかりを分解したところ、内部は図1のようになっていました。8 cm のうで2本と16 cm のうで2本が、一番奥（図の右側）を支点として平行に取り付けられています。ばねは、その上端が調節ねじの差しこまれたナットに、その下端が下のうでの中央にわたされた棒に、それぞれ固定されています。調節ねじは台ばかりの外箱の上面にはめこまれており、回すとナットが上下するようになっています。

皿に物をのせると下のうでの中央がおし下げられ、図2のように4本のうでが平行をたもったまま下に動きます。するとばねの下端が下に引かれてばねは伸び、また、下のうでの手前側（図の左側）に取り付けられた板状の歯車①が円形の歯車②を回転させ、歯車②に固定された針がふれるようになっています。



問1 次の1～3は台ばかりの使い方の手順を示したものです。[a]，[b]にあてはまる文を，図中の語句を1つずつ用いてそれぞれ10字程度で答えなさい。

- 1 台ばかりを平らな台の上に置く。
- 2 [a] ことによって，[b] ようにする。
- 3 はかる物を皿の上に静かにのせる。

問2 皿に2 kg の物をのせたところ，皿が1 cm しずみ，針が180°回転しました。歯車②の直径は何 cm ですか。円周率を3.14として計算し，小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

次に，ばねと同じように，加えられた力に応じて伸び，伸びると縮んで元にもどろうとする性質をもつゴムひもについて調べるために，以下の実験【A】を行いました。ゴムひもは，両端に小さな輪を作っておき，力を加えずにまっすぐに置いたときの長さが10 cm のものを用いました。両端の小さな輪の長さは無視できるものとします。

【A】 図3のように，1本のゴムひもの片方のはしを平らな床に固定し，もう一方のはしを重さ500 g の台車のフックに引っ掛け，ゴムひもの長さが20 cm となる場所，つまりゴムひもが元の長さから10 cm 伸びたところまで台車を引っ張って手をはなしました。すると台車はゴムひもが縮む向きに動き出しました。手をはなしたときの台車の先端を点Pとします。この実験のようすを横から動画にとり，0.1秒ごとの台車の位置，つまり点Pから進んだ距離を調べました。表1は，手をはなしてから時間と台車の位置の関係を示したものです。

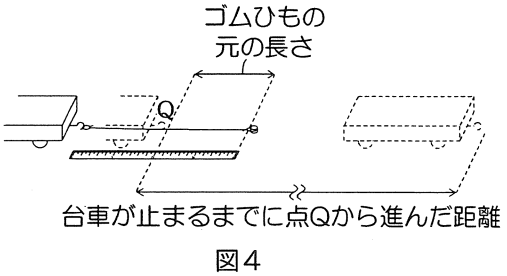
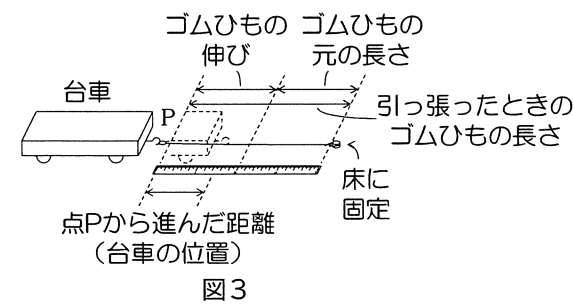


表1

時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
台車の位置 [cm]	0	0.3	1.2	2.5	4.3	6.5	8.8	11.3	13.6	15.9

ゴムひもが元の長さにもどったとき，つまり台車が点Pから10 cm 進んだときに台車は最も速くなりました。このときの台車の先端を点Qとします。点Qを過ぎるとゴムひもが台車からはずれ，図4のように，点Qから60 cm 進んで台車は止まりました。

問3 台車が最も速くなったのは，手をはなしてからどのくらい時間が経ったときですか。次のア～クから選び記号で答えなさい。

ア. 0.1～0.2秒 イ. 0.2～0.3秒 ウ. 0.3～0.4秒 エ. 0.4～0.5秒
オ. 0.5～0.6秒 カ. 0.6～0.7秒 キ. 0.7～0.8秒 ク. 0.8～0.9秒

問4 問3の0.1秒間に台車は何 cm 進みましたか。

実験【A】と同様の実験を，【B】～【D】のように条件を変えて行いました。

【B】 台車の重さを 1000 g、1500 g と変え、それぞれ 1 本のゴムひもの長さが 20 cm となる
ところまで引っ張って手をはなした。

【C】 1 本のゴムひものを重さ 500 g の台車に引っ掛け、ゴムひもの長さが 30 cm、40 cm とな
るところまで引っ張って手をはなした。

【D】 ゴムひものを 2 本、3 本重ね、それを重さ 500 g の台車に引っ掛け、ゴムひもの長さが
20 cm となるところまで引っ張って手をはなした。

それぞれの条件と、「台車が最も速くなった 0.1 秒の間に進んだ距離」，「台車が止まるまでに点
Q から進んだ距離」を示したものが表 2 です。

実験	【A】	【B】		【C】		【D】	
台車の重さ [g]	500	1000	1500	500	500	500	500
ゴムひもの本数 [本]	1	1	1	1	1	2	3
引っ張ったときの ゴムひもの長さ [cm]	20	20	20	30	40	20	20
台車が最も速くなったときの 0.1 秒間に進んだ距離 [cm]	問 4 の 答え	1.7	1.4	4.8	7.3	3.4	4.2
台車が止まるまでに 点 Q から進んだ距離 [cm]	60	30	20	240	540	120	180

- 問 5 ここまでの実験結果からわかることとして正しいものを，次のア～キからすべて選び，
記号で答えなさい。
- ア. ゴムひもの本数，引っ張ったときのゴムひもの長さが同じであれば，台車の重さを 2 倍に
すると，台車が最も速くなったときの 0.1 秒間に進んだ距離は 0.5 倍になる。
- イ. ゴムひもの本数，引っ張ったときのゴムひもの長さが同じであれば，台車の重さを 2 倍に
すると，台車が止まるまでに点 Q から進んだ距離は 0.5 倍になる。
- ウ. 台車の重さ，ゴムひもの本数が同じであれば，引っ張ったときのゴムひもの長さを 2 倍に
すると，台車が最も速くなったときの 0.1 秒間に進んだ距離も 2 倍になる。
- エ. 台車の重さ，ゴムひもの本数が同じであれば，引っ張ったときのゴムひもの伸びを 2 倍に
すると，台車が止まるまでに点 Q から進んだ距離も 2 倍になる。
- オ. 台車の重さ，ゴムひもの本数が同じであれば，引っ張ったときのゴムひもの伸びを 2 倍に
すると，台車が止まるまでに点 Q から進んだ距離は 4 倍になる。
- カ. 台車の重さ，引っ張ったときのゴムひもの長さが同じであれば，ゴムひもの本数を 2 倍に
すると，台車が最も速くなったときの 0.1 秒間に進んだ距離も 2 倍になる。
- キ. 台車の重さ，引っ張ったときのゴムひもの長さが同じであれば，ゴムひもの本数を 2 倍に
すると，台車が止まるまでに点 Q から進んだ距離も 2 倍になる。

問 6 ゴムひものを 2 本重ね，それを重さ 250 g の台車に引っ掛け，ゴムひもの長さが 25 cm と
なるところまで引っ張って手をはなすと，台車が止まるまでに点 Q から進んだ距離は何 cm
だと考えられますか。整数で答えなさい。

解答らん〔理科〕

I			
問 1	問 2	問 3	問 4
	mL	g	g
問 5	問 6	問 7	
%			

II			
問 1	問 2	問 3	
問 4	問 5	問 6	
		(1)	(2)

III			
問 1	問 2		問 3
	(1)	(2)	
問 4		問 5	
(1)	(2)	(1) 光年	(2)
問 5			問 6
(3)	(4)	(5)	
問 7			

IV													
問 1													
(a)													
(b)													
問 2		問 3		問 4		問 5		問 6					
cm				cm				cm					