

2024年度 桐朋女子中学校入学試験（B入試）

筆記試験（理科）

【注意】

- (1) 問題冊子が配られても、開いてはいけません。
- (2) 問題冊子は、1ページから10ページまであります。
- (3) 「はじめてください」と言われたら、まず、問題冊子の表紙と解答用紙2枚に、それぞれ受験番号と氏名を書きなさい。
- (4) 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
- (5) 語句を答えるときは、漢字で書けるものは漢字で解答しなさい。
- (6) 問題冊子に書き込みをしてもかまいません。
- (7) 解答用紙の※印のついた空らんには何も書いてはいけません。
- (8) 「やめてください」と言われたら、すぐに筆記用具をおき、解答用紙も問題冊子も表を上にして机の上におきなさい。
- (9) 試験時間は30分間です。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 桐香さんと朋実さんは学校でアサガオを育てました。2 人の会話文を読み、各問いに答えなさい。

桐香：朋実さんのクラスのアサガオはよく育って、花もいっぱい咲いたね。それに比べて、私のクラスのアサガオは小さくて花もあまり咲かなかったな。どうしてだろう。

朋実：桐香さんのクラスと同じように世話をしていたから、育て方にちがいはなかったと思うよ。理科の授業で植物の成長について学んだよね。授業の内容を思い出しながら考えてみようよ。

桐香：植物が成長するには水が必要だったよね。① (A) で吸収した水は茎を通して、葉や花などの全身に運ばれるね。

朋実：成長には肥料も必要だったね。土の中に肥料を入れた方がよく成長するからね。

桐香：肥料も水も朋実さんのクラスと同じようにしていたのに…。

朋実：水や肥料の他に、空気中の (B) も必要だったよね。

桐香：葉にビニル袋をかぶせて、葉の根元でその袋の口を閉じて、酸素や (B) の量を測る実験をしたよね。朝と比べると、お昼では、酸素の量が (C) して、(B) が (D) したね。

朋実：でも、育てていたアサガオにはビニル袋をかぶせていなかったのだから、桐香さんのクラスのものとは比べて、酸素や (B) の量は同じはずだよ。

桐香：植物は日中に光合成を行って栄養分をつくと教わったよ。② 植物の成長には光も必要ということだね。特に、アサガオは午前中によく日光が当たることが大切なんだって。でも、気温が高くなったときや夕方以降は、強い光に当たらない方がよいらしいよ。

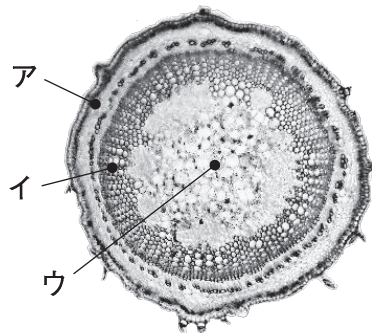
朋実：もしかすると、あまり成長しなかったのは、場所が問題だったのかもしれないね。

問1. 会話文中の空らん (A) , (B) に当てはまる語句を答えなさい。

問2. 会話文中の空らん (C) , (D) に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、次のア～エより選び、記号で答えなさい。

ア (C) … 増加 , (D) … 増加 ウ (C) … 減少 , (D) … 減少
イ (C) … 増加 , (D) … 減少 エ (C) … 減少 , (D) … 増加

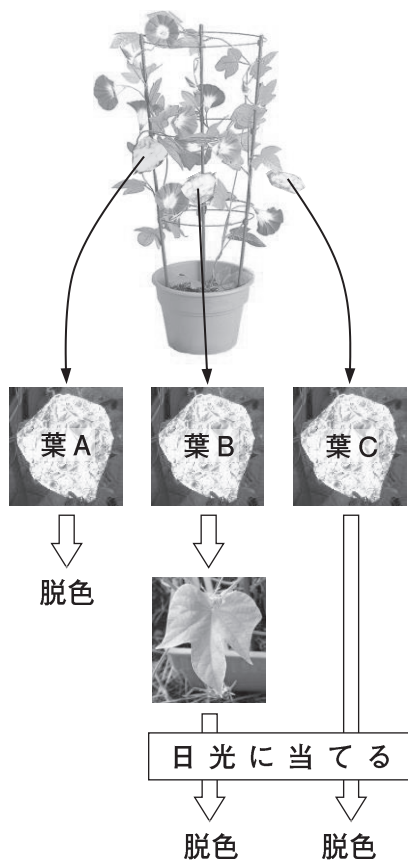
問3. 右の写真は、アサガオの茎の断面です。
 会話文中の下線部 ① について、水は茎の
 どの部分を通りますか。ア～ウより選び、
 記号で答えなさい。



問4. 会話文中の下線部 ② について、植物の成長に必要な栄養分をつくるために光
 が必要であることを確かめる実験を行いました。次の各問いに答えなさい。

【実験方法】

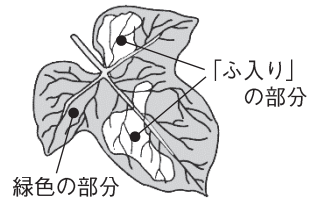
- ① よく育ったアサガオの葉のうち、3枚の
 葉 A, B, C の全体をアルミニウムはく
 でおおい、1日そのままにする。
- ② 葉 A は茎から切り取り、アルミニウム
 はくをはずして、脱色^{だっしょく}する。その後、X
 液に1時間ひたす。
 葉 B, C は茎についたままにして、葉 B
 はアルミニウムはくをはずし、葉 C は
 アルミニウムはくでおおったままにする。
- ③ 葉 B, C がついたアサガオの鉢^{はち}を日当
 たりのよい場所に置き、8時間、日光を
 当てる。
- ④ 葉 B, C を茎から切り取り、葉 C のア
 ルミニウムはくをはずす。葉 B, C を脱
 色し、その後、X液に1時間ひたす。



- (1) X液は、デンプンがあるかどうかを調べることが
 できる薬品です。X液の名前を答えなさい。
- (2) それぞれの葉は、X液によってどのような色になりますか。次のア～エより選び、
 記号で答えなさい。

ア 濃い青むらさき色 イ 濃い緑色 ウ うすい赤色 エ うすい茶色

アサガオには、右の図のように部分的に白くなっている葉があります。このような葉を「ふ入り」の葉といいます。この「ふ入り」の葉を使って、葉でデンプンができる部分を確認する実験を行いました。

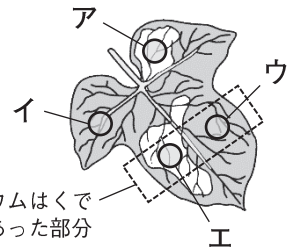


【実験方法】

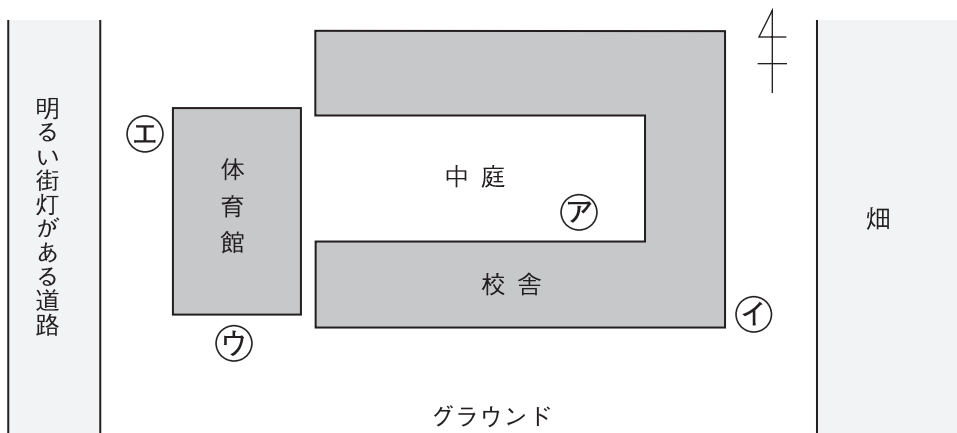
- ① 「ふ入り」の葉の全体をアルミニウムはくで1日おおう。
- ② ①の葉の一部分だけをアルミニウムはくでおおい、このアサガオの鉢を日当たりのよい場所に置き、この葉に8時間、日光を当てる。
- ③ 葉を茎から切り取り、脱色した後、X液に1時間ひたす。



問5. この実験の結果、X液で反応があった部分は、右の図のイの部分のみでした。この結果からわかるデンプンがつくられるのに必要な条件を答えなさい。



問6. 下の図は、2人が通っている学校の校舎の見取図です。図の(ア)～(エ)は、アサガオの鉢を置くことができる場所を示しています。桐香さんがアサガオを育てた場所は、どこだと考えられますか。(ア)～(エ)より選び、記号で答えなさい。また、その理由を説明しなさい。



問7. アサガオがよりよく育つためには、上の図のどの場所で育てるのが最も適切だと考えられますか。(ア)～(エ)より選び、記号で答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

2 塩酸はいろいろな種類の金属をとকাশます。これについて、次の各問いに答えなさい。

問1. 塩酸の性質として正しいものを、次のア～カよりすべて選び、記号で答えなさい。

- | | |
|----------------|-------------------|
| ア うすい青色の液体である | エ 青色リトマス紙を赤くする |
| イ つんとしたにおいがある | オ ムラサキキャベツ液を黄色にする |
| ウ 熱した後には何も残らない | カ 緑色のBTB液を赤色にする |

3本の試験管にアルミニウム、鉄、マグネシウムをそれぞれ入れてから塩酸を少しずつ加えて、その様子を観察しました。下の表は、その結果をまとめたものです。

	アルミニウム	鉄	マグネシウム
塩酸を加えたとき	少しずつあわが出た。しばらくおくと試験管が温かくなって、さかんにあわが出るようになった。	始めからさかんにあわが出た。しばらくおくと試験管が温かくなったが、あわの出方は変わらなかった。	最もさかんにあわが出た。しばらくおくと試験管が温かくなったが、あわの出方は変わらなかった。
15分後	アルミニウムがほとんど見えなくなった。	鉄がほとんど見えなくなった。	マグネシウムがほとんど見えなくなった。

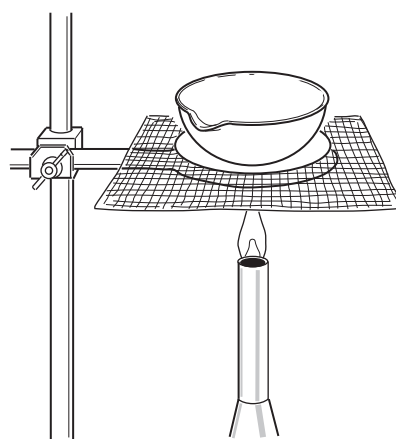
問2. 塩酸にとけて見えなくなった金属がどうなったのかについて、次の2つの予想を立てました。これらを検証するために、それぞれの試験管のうずみ液を蒸発皿に少しだけとって加熱してみます。これについて、次の各問いに答えなさい。

予想①：見えなくなった金属は気体になって空気中に出て行った。

予想②：見えなくなった金属は塩酸の中にとけこんだ。

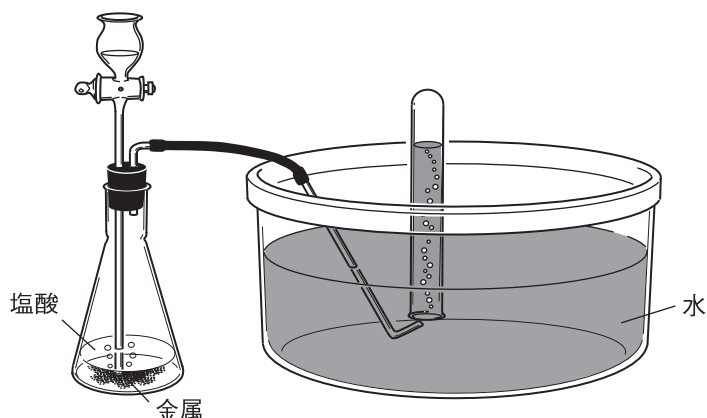
(1) 予想①が正しい場合、どのような結果になると考えられますか。

(2) 予想②が正しい場合、どのような結果になると考えられますか。

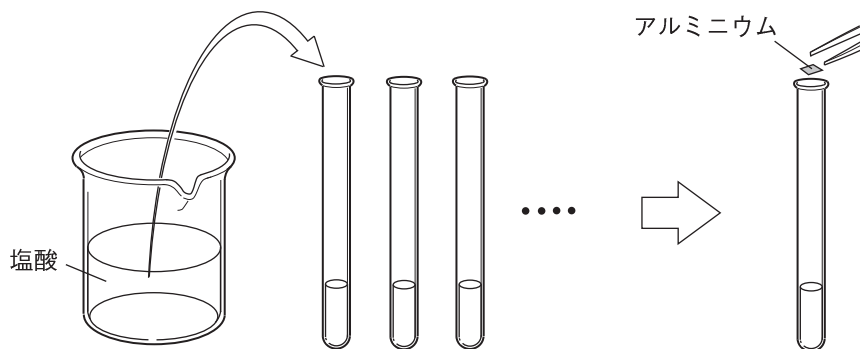


問3. 塩酸がアルミニウムや鉄、マグネシウムをとかしているときに出てくるそれぞれの気体を、図のような方法で試験管に集めました。それぞれの気体にマッチの火を近づけると、ポンと音を立てて、どの気体も燃え上がりました。調べてみると、これは「水素」という気体であるとわかりました。

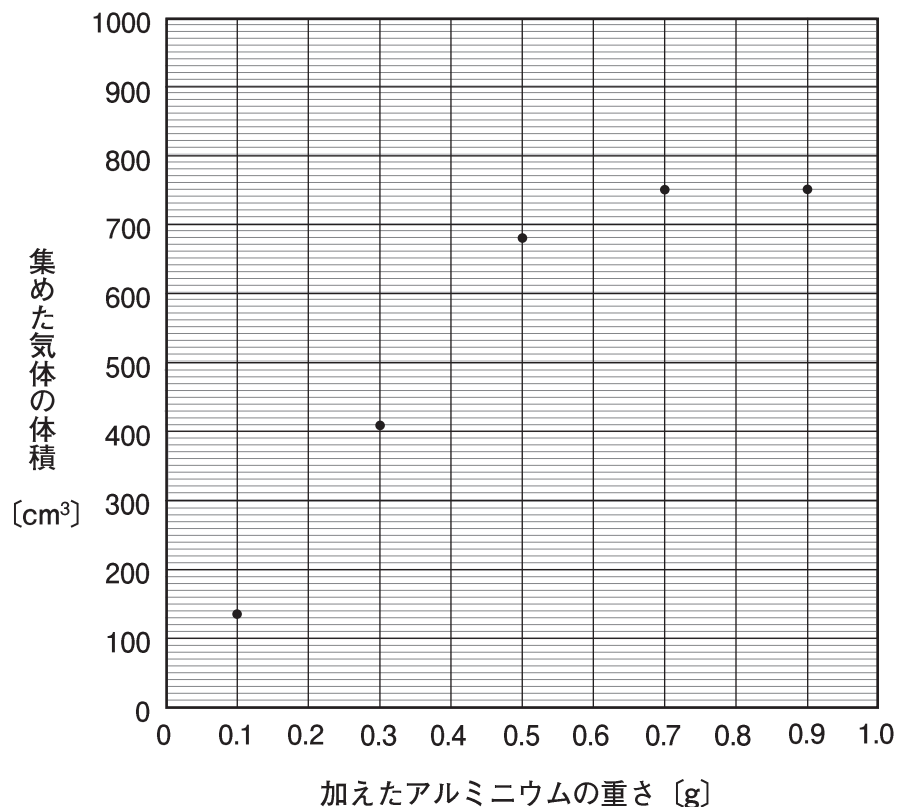
これらのこともふまえると、問2で立てた2つの予想のうち、どちらが正しいと考えられますか。(A)、(B)より選び、記号で答えなさい。また、理由もあわせて書きなさい。



問4. ある濃さの塩酸を用意し、いくつかの試験管に同じ体積ずつ取り分けました。これらの塩酸に、重さの異なるアルミニウムをそれぞれ加え、出てくる気体を集めてその体積をはかりました。また、とけ残りがあるか、ないかも記録しました。下の表は、その結果をまとめたものです。さらに、加えたアルミニウムの重さと集めた気体の体積との関係を、次のページのグラフにまとめました。次の各問いに答えなさい。



加えたアルミニウムの重さ [g]	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
集めた気体の体積 [cm ³]	136	408	680	750	750
とけ残り	なし	なし	なし	あり	あり

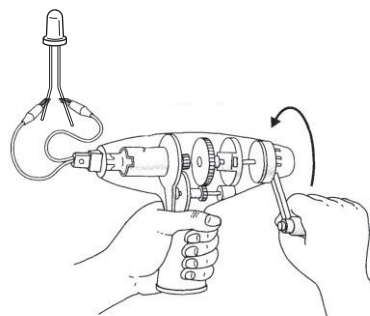


- (1) 塩酸に加えるアルミニウムの重さが0.4gの場合、とけ残りはありますか、ありませんか。また、集めた気体の体積は何cm³ですか。
- (2) 塩酸にアルミニウムはくを1枚ずつ加えていきます。アルミニウムはく1枚の重さは0.12gです。とけ残りがあるのは何枚目のアルミニウムはくを加えたときですか。考え方も書きなさい。

問5. 洗剤など化学薬品をふくむものは、その安全性を考えた方法で保存します。そのため、ふつうは別の容器に移しかえてはいけません。もし、塩酸をふくむトイレ用洗剤を右の写真のようなアルミニウムでできたふた付きの缶かんの中に移しかえた場合、どのような危険性が考えられますか。



3 手回し発電機に発光ダイオード(LED)、豆電球、モーターをそれぞれつないで、回路をつくり、ハンドルを回して、つないだ器具の様子を調べました。下の表は、その結果をまとめたものです。



ハンドルを回す 速さや向き	発光ダイオード	豆電球	モーター
① ゆっくり回す	明かりがついた	明かりがついた	モーターが回った
② 速く回す	①より明るくついた	①より明るくついた	①より速く回った
③ 逆向きに回す	つかなかった	①と同じように ついた	①とは逆向きに 回った

問1. 発光ダイオードと豆電球のちがいについて、実験結果からわかることは何ですか。

問2. モーターの実験結果からわかることを、次のア～オの中よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ハンドルを回す速さがおそいと、モーターは回らない。
- イ ハンドルを回す速さが変わると、流れる電流の大きさが変わる。
- ウ ハンドルを回す速さが変わると、流れる電流の向きが変わる。
- エ ハンドルを回す向きが変わると、流れる電流の大きさが変わる。
- オ ハンドルを回す向きが変わると、流れる電流の向きが変わる。

次に、ほぼ同じ明るさの白熱電球とLED電球を用意し、これらを比較する実験をしました。次のページの表は、その結果をまとめたものです。



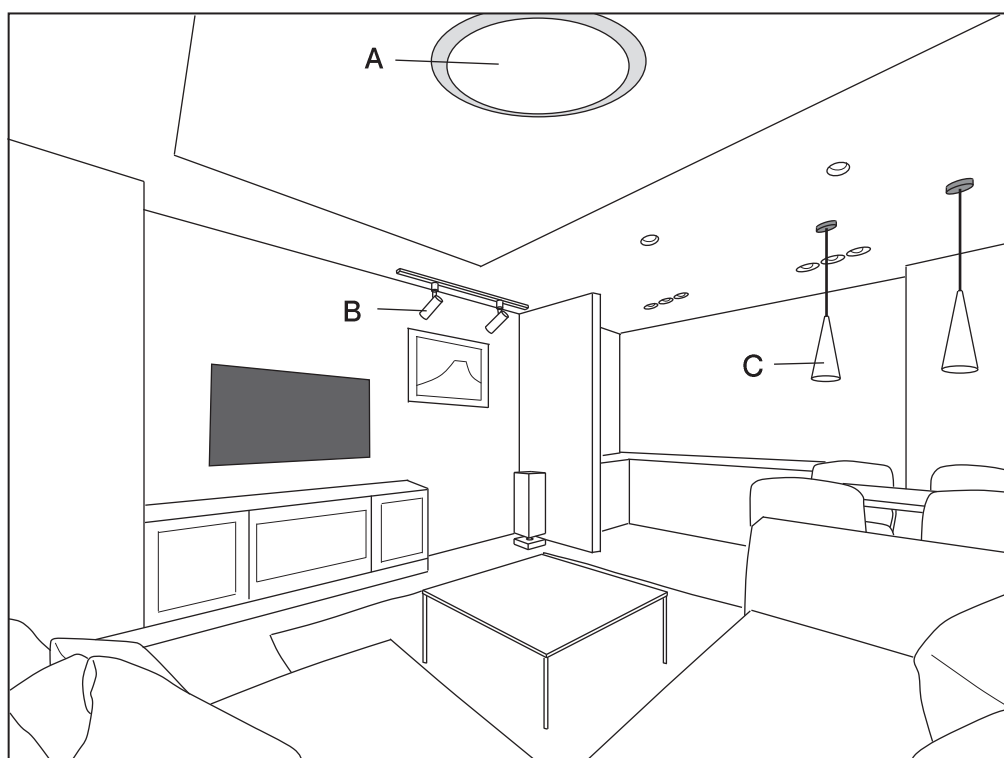
	白熱電球	LED 電球
手をかざしたときに感じる熱	かなり熱い	ほとんど感じない
消費電力	50.8 ワット	6.3 ワット

※ 消費電力 … 電気器具を使用することによって1秒あたりに消費するエネルギー。

問3. 近年, LED 電球が多く利用されるようになったのは, 白熱電球と同じ明るさで比較すると消費電力が小さいからです。LED 電球の消費電力が白熱電球より小さいのはなぜだと考えられますか。

問4. LED には, 発する光が広い範囲に広がらないという特徴があります。最近では, 広い範囲に光が広がるような改良が行われたLED 電球もつくられています。

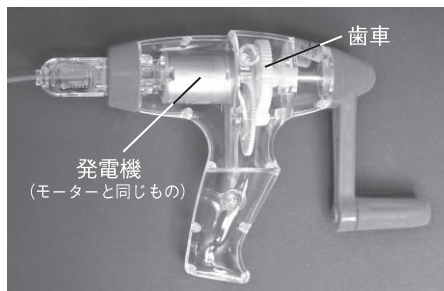
下の図の A~C の照明としてそれぞれに LED 電球を使用する場合, 光が広い範囲に広がらないタイプの LED 電球 (ア) と, 光が広い範囲に広がるタイプの LED 電球 (イ) のどちらが適していますか。



モーターは、電流を流すことによって回転運動を起こす器具であり、手回し発電機は、ハンドルを回転させることで電流を流す器具です。モーターと手回し発電機はともに磁石とコイルが使われています。つまり、モーターと発電機は基本的に同じもので、使い方が逆になっているわけです。



モーターの内部

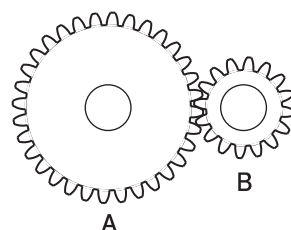


手回し発電機

ところが、モーターにハンドルを取り付けて発電機の代わりとして使おうとしても、小さな電流しか流れません。手で回した程度の回転では、回転速度が不足しているためです。手回し発電機は、**歯車**を組み合わせることによって、手で回した回転速度よりも、内部の発電機の回転速度が速くなるようにしています。

問5. 右の図のような2つの歯車AとBを組み合わせます。

歯車Aの歯の数は32、Bの歯の数は16です。Aの歯車を10回転させるとき、Bの歯車は何回転しますか。



自転車のライトを点灯させるための発電機として、**リムダイナモ**があります。リムダイナモは、車輪のリム（縁）に発電機の回転部分を押し当てることによるまさつ力で回り、発電します。リムダイナモの欠点は、まさつ力が車輪の回転をさまたげるため、自転車をこぐときに余計な力が必要になることです。



問6. リムダイナモによるまさつ力が車輪の回転をさまたげることによって、自転車をこぐときに余計に必要となる力の大きさを考えます。

リムダイナモがこの車輪の軸から 40 cm の位置に当たって回転する場合に対し、50 cm の位置に当たって回転する場合、余計に必要となる力の大きさは何倍になりますか。リムダイナモが当たる位置によってまさつ力の大きさは変わらないものとして、適切なものを、次のア～オの中より選び、記号で答えなさい。



- ア 0.8 倍 イ 0.9 倍 ウ 1 倍
エ 1.15 倍 オ 1.25 倍

問7. リムダイナモを車輪に当てる位置と発電機の回転速度との関係を考えます。

車輪が一定の速度で回転している場合、リムダイナモの回転部分が車輪の軸に近いところに当てるよりも、軸から離れたところに当てた方が発電機の回転速度が速くなります。その理由を説明しなさい。

