

平成 24 年度
中学一般入試① 考査問題 (理科)

注 意

- ・ 考査開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 考査開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄^{らん}に考査番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

1. 次の文1, 文2を読み、各問いに答えなさい。ただし、数値を答える問いは、必要であれば四捨五入して小数第1位まで答えなさい。また、ものの重さは、おもりだけ考えることとします。

<文1>

自転車には、ギアやペダルのように、多くのが利用されています。図1は、自転車の模式図です。ペダルにつながる軸はクランクとよばれています。

図2は、ギアとクランクを単純化した模型です。ギアに見立てた直径15cmの円盤に、支点—力点間の長さが20cmのクランクが固定されています。これらは、支点を中心にしていっしょに回転します。

図2のように、滑車を通して800gのおもりを下げ、ばねはかりを介してクランクの端を手で引きました。このときの、力点、作用点は図2に示してあります。ここで、ばねはかりのめもりが(1)gのとき、クランクが水平になってつりあいました。クランクが(2)いほど、ペダルにかける力は小さくてすむと考えられます。

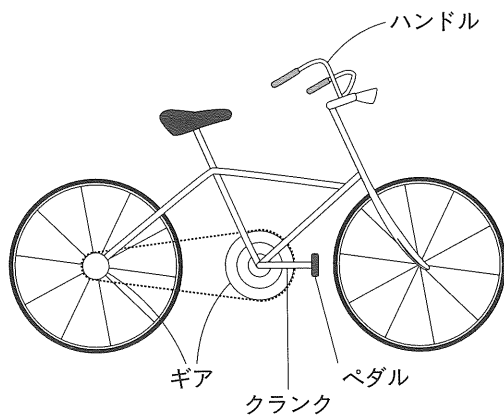


図1 自転車の模式図

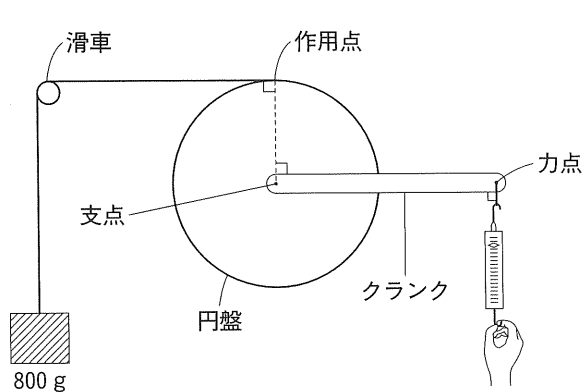


図2 ギアとクランクの模型

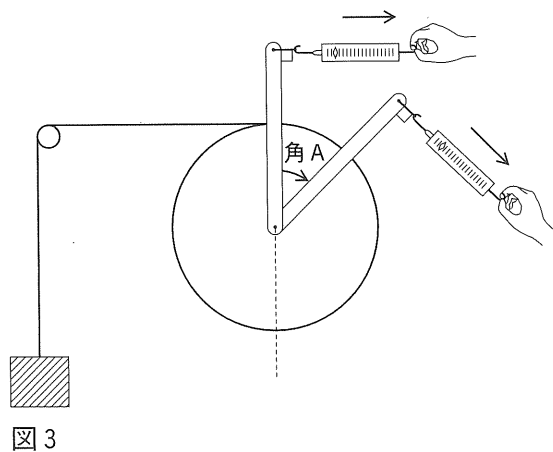
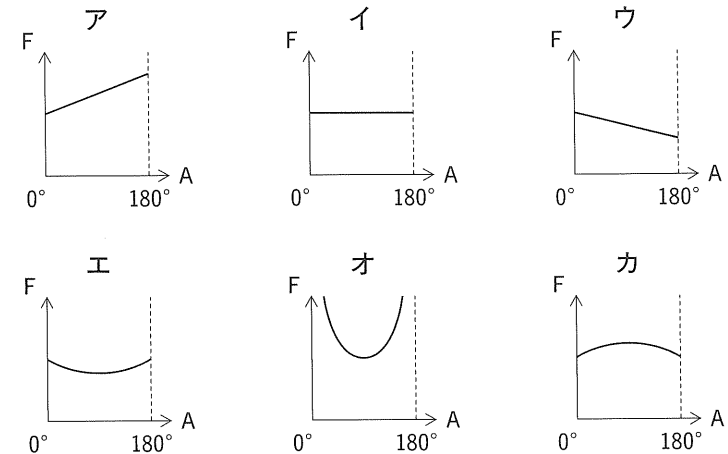


図3

問1 文中の(1), (2)に入る数値や語を答えなさい。なお、(2)には、「長」、「短」のいずれかが入ります。

問2 図3のように、角Aを0°から180°まで変化させながら、それぞれの角度でつりあいを保つように、クランクに対して垂直に力を加えます。ばねはかりが示す力Fと角Aの関係を表すグラフとして適当なものを下のア~カから選び、記号で答えなさい。ただし、おもりの重さは変えないものとします。



問3 実際に自転車をこぐときには、ペダルをほぼ真下にふみこみます。そこで、図4のように、角Aを0°から180°まで変化させながら、それぞれの角度でつりあいを保つように、真下に力を加えます。ばねはかりが示す力Fと角Aの関係を表すグラフとして適当なものを問2のア~カから選び、記号で答えなさい。ただし、おもりの重さは変えないものとします。

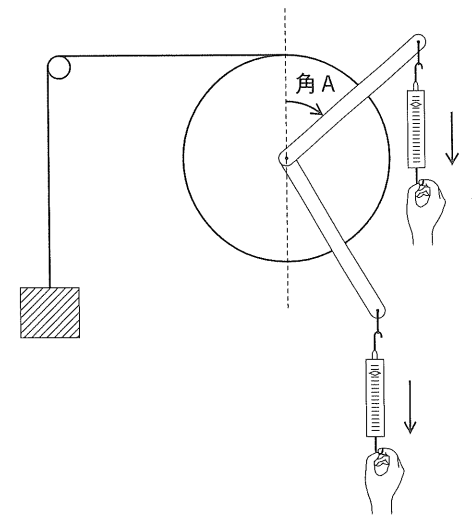


図4

<文2>

自転車で坂道を登るときは、ギアを変えることで楽に登ることができます。このことを、図5のような、ペダル側のギアが3段階の変速機能をもつ自転車を用いて具体的に考えてみましょう。

ペダル側の変速ギアは「大」、「中」、「小」の3種類があり、それぞれの直径は20 cm, 16 cm, 12 cmです。ペダルにつながるクランクの支点—力点間の長さは20 cmです。また、後輪側のギアの直径は6 cm、後輪の直径は60 cmです。ここで、図5のように、1 kgのおもりを後輪に取り付け、ペダル側の変速ギアを「大」、「中」、「小」と変化させたときに、それぞれ何 kg の重さをペダル（クランクの先端）に加えるとつりあうかを、ばねはかりで測ります。ただし、クランクは水平を保ち、ばねはかりはクランクに対して垂直を保つものとします。この場合、変速ギアの「中」を用いたとき、ばねはかりが（ 3 ） kg の値でつりあうと考えられます。また、変速ギアの「大」や「小」を用いたときも同様に求められます。

このように考えると、（ 4 ）ギアを用いたほうが支点と作用点の間の長さが（ 5 ）くなり、力点にかかる力は小さくてすむことになります。（ 4 ）ギアを用いたほうが楽に登れることがわかります。

問4 文中の（ 3 ）に入る数値を答えなさい。

問5 下線部について、文章と図2を参考にして、（ 4 ）、（ 5 ）に入る語を答えなさい。なお、（ 4 ）には、「大きい」、「小さい」のいずれかが入ります。

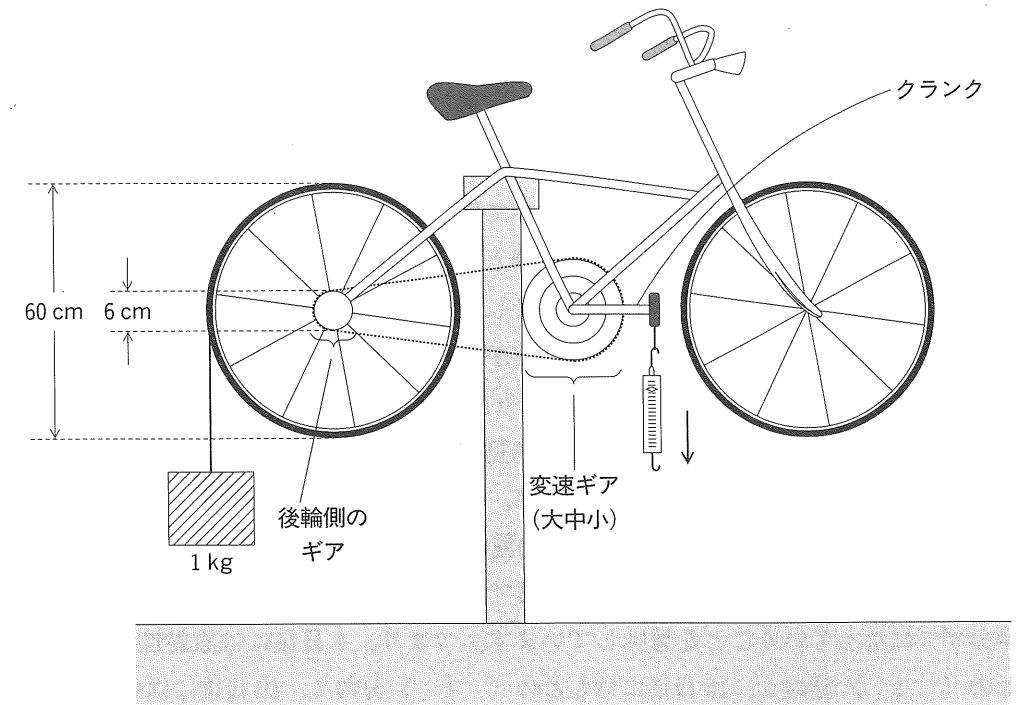


図5

<文2>

文1のような減り方をする現象は、放射性物質の減少だけではなく、多くの化学反応にも見られます。たとえば、過酸化水素が分解する化学反応において、過酸化水素水の質量パーセント濃度がこのような減り方をする事が知られています。そこで、過酸化水素水の濃度の減り方を調べてみました。

2.80%の過酸化水素水 10 cm³ と二酸化マンガンをふたまた試験管に入れ、気体導入管をつけて混合しました。発生した気体の体積を混合したときから60秒ごとに測定したところ、表1のようになりました。表1の最後にある「1時間後」とは、混合したときから時間が十分に経って、ほぼすべての過酸化水素が分解したときまでに発生した気体の体積を示しています。

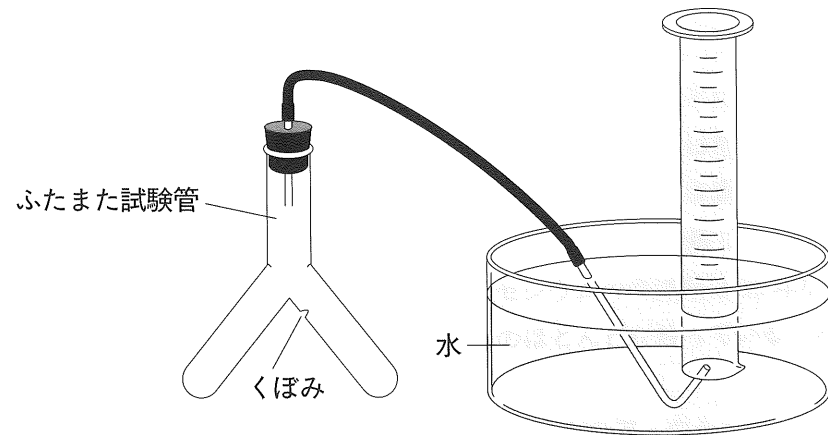


表1 過酸化水素水の濃度 [%] および発生した気体の体積 [cm³] の変化

時刻	過酸化水素水の濃度 [%]	発生した気体の体積 [cm ³]
0 秒後	2.80	0.00
60 秒後	(5)	20.63
120 秒後		37.00
180 秒後		50.00
240 秒後		60.32
300 秒後		68.50
1 時間後	0.00	100.00

発生した気体の体積は、過酸化水素水の濃度の減少量に比例します。表1より、混合したときから「1時間後」までに発生した気体の体積が 100.00 cm³、過酸化水素水の濃度の減少量が 2.80% なので、気体が 1 cm³ 発生したときには、過酸化水素水の濃度の減少量が (4) % となります。このことから、表1の60秒後における過酸化水素水の濃度は (5) % となります。以降、同様に計算していくと、はじめの過酸化水素水の濃度 2.80% が半分になるまでの時間、つまりこの反応における過酸化水素の半減期は (6) 秒であることがわかります。

問3 ふたまた試験管の使い方として正しい記述はどれですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 混合前にはくぼみのある方に二酸化マンガンを、くぼみのない方に過酸化水素水を入れておき、混合するときには二酸化マンガンを移動させる。
- イ 混合前にはくぼみのある方に二酸化マンガンを、くぼみのない方に過酸化水素水を入れておき、混合するときには過酸化水素水を移動させる。
- ウ 混合前にはくぼみのある方に過酸化水素水、くぼみのない方に二酸化マンガンをを入れておき、混合するときには二酸化マンガンを移動させる。
- エ 混合前にはくぼみのある方に過酸化水素水、くぼみのない方に二酸化マンガンをを入れておき、混合するときには過酸化水素水を移動させる。

問4 この実験で発生した気体は何ですか。

問5 文中の (4) に入る数値はいくらですか。必要であれば四捨五入して小数第3位まで求めなさい。

問6 文中の (5) に入る数値はいくらですか。必要であれば四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

問7 文中の (6) に入る数値はいくらですか。整数で答えなさい。

問8 混合してから (6) 秒後の濃度が、半分になるまでの時間は何秒ですか。整数で答えなさい。

問9 文中の下線部を参考に、混合してから420秒後の過酸化水素水の濃度は何%になると考えられますか。必要であれば四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

3. 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

植物は、①光合成によって葉や茎を成長させ、花を咲かせて種子をつくります。植物がこのような活動を行うためには気温と降水量が重要となり、これらの要因によってどのような植物が生育するかが決まります。

②日本では降水量が【 】ため、主に気温の^{ちが}違いによって、みられる樹木が異なります。月の平均気温が5°C以上の月について、それぞれの月の平均気温から5°Cずつ差し引きすべて足し合わせた値を、暖かさの指数と呼びます。表1のように、暖かさの指数と、そこでみられる樹木の間には大きな関係があることがわかっています。

表1 暖かさの指数と、みられる樹木の関係

暖かさの指数	みられる樹木
180~240	(あ) オヒルギ・メヒルギ (マングローブ)
85~180	(い) シイ・カシ
45~85	(う) ブナ・ミズナラ
15~45	(え) エゾマツ・トドマツ

問1 下線部①について、光合成に関する次の(1)~(3)の文のうち、正しいものには○、間違っているものには×で答えなさい。

- (1) サボテンのなかまは、茎の部分で光合成を行う。
- (2) 植物は、光がじゅうぶん強いところにおかれると光合成を行うが、同時に呼吸も行うため、結果として二酸化炭素の出入りはみられなくなる。
- (3) 植物は二酸化炭素だけでなく、空気中に存在する豊富な^{ちっそ}窒素も利用して光合成を行う。

問2 下線部②について、【 】に入る語を次のア~ウから選び、記号で答えなさい。

- ア じゅうぶんな イ 不足している ウ 季節によって大きく異なる

問3 表1の樹木(う)は、秋に紅葉し、葉を落とします。これらの樹木が秋に葉を落とすことの利点は何ですか。1つ答えなさい。

問4 表2は日本のある地点Aにおける、月別の平均気温(°C)です。以下の(1)~(3)に答えなさい。

表2 地点Aにおける、月別の平均気温(理科年表より)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温	-1.2	-0.7	2.4	8.3	13.3	17.2	21.1	23.3	19.3	13.1	6.8	1.5

(1) 地点Aの暖かさの指数を求め、この地点にみられる樹木を、表1の(あ)~(え)から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 地点Aとして最も適当な場所を次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ^{しれとこ}知床 イ 青森 ウ 東京 エ 屋久島

(3) 仮に、今後、地点Aのすべての月で、平均気温が2°C^{じょうしょう}上昇した場合の暖かさの指数を求めなさい。また、その結果、この地点に将来みられると考えられる樹木を、表1の(あ)~(え)から1つ選び、記号で答えなさい。

4. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

図1は、2011年のある日の日本列島周辺の天気図です。図の中の太い実線や細い実線は等圧線を表していて、これらの線のように①風の向きや強弱を読み取ることができます。

図1からわかるように、太い実線は(1) hPaごとに、細い実線は(2) hPaごとに引かれています。日本列島の西側には高気圧(図中のH)が、東側には低気圧(図中のL)があり、西高東低の気圧配置と呼ばれます。これは(3)型の気圧配置とも呼ばれます。

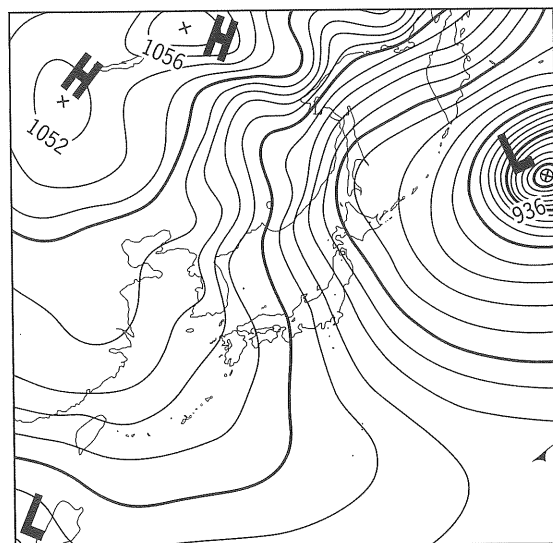


図1 気象庁「日々の天気図」より

空気は、気圧の(4)いところから(5)いところへと流れていきます。そのため、空気は等圧線に対して垂直に流れることとなります。図2のような西高東低の気圧配置のとき、間に挟まれた地域には等圧線が南北に伸びるので、(6)風が吹くはずですが、(3)の典型的な季節風は(7)の風です。

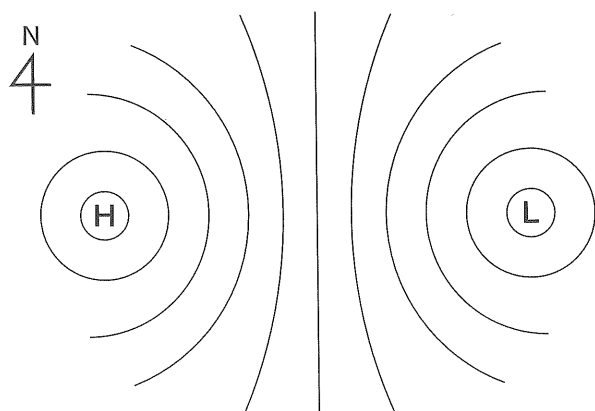


図2

この風向きの違いは、北半球では②進行方向に対して(8)向きに曲がる効果が現れるために起こります。この効果は、台風^{うず}の渦の向きや③貿易風の風向きなど大規模な風^{ぼくい}に現れます。北緯20°~30°付近には年間を通じて高気圧が存在し、赤道付近には年間を通じて低気圧が存在しています。貿易風はこれらの間の地域に一年を通して吹いています。

問1 文中の(1)、(2)に入る数値を整数で答えなさい。

問2 文中の(3)に入る季節を答えなさい。

問3 文中の(4)、(5)に入る語を答えなさい。

問4 文中の(6)、(7)に入る方角を8方位で答えなさい。

問5 文中の(8)に入る方向は左右どちらですか。

問6 図1のような気圧配置のときは、太平洋側は乾燥^{かんそう}した晴れになることが多いです。その理由を説明しなさい。

問7 下線部①について、風の強弱は等圧線のどのようなようすからわかるのでしょうか。説明しなさい。

問8 下線部②の効果は、例えば気象衛星のとらえた台風の画像で見ることができます。解答用紙の○は台風の中心を表し、点線は図を描くための補助線です。台風の渦のようすを描き入れなさい。

問9 下線部③について、そのような風向きになる理由を説明しなさい。

※問題は以上です。

平成24年度 中学一般入試① 考查解答用紙 (理科)

1.

問 1	1	2	問 2	問 3
--------	---	---	--------	--------

問 4	問 5	4	5
--------	--------	---	---

2.

問 1	問 2	1	2	3
--------	--------	---	---	---

問 3	問 4	問 5	問 6
--------	--------	--------	--------

問 7	問 8	秒	問 9	%
--------	--------	---	--------	---

3.

問 1	(1)	(2)	(3)	問 2
--------	-----	-----	-----	--------

問 3	
--------	--

問 4	(1)	記号	(2)	(3)	記号
--------	-----	----	-----	-----	----

4.

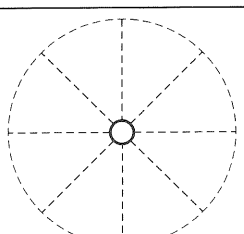
問 1	1	2	問 2
--------	---	---	--------

問 3	4	5
--------	---	---

問 4	6	7	問 5
--------	---	---	--------

問 6	
--------	--

問 7	
--------	--

問 8	
--------	---

問 9	
--------	--

考查番号		氏名	
------	--	----	--

合計
