

平成 27 年度 入学試験問題

理 科

(第 1 回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入しなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

東京都市大学付属中学校

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ミドリムシ（学名＝ユーグレナ）市場が急拡大している。ミドリムシは長さ約0.05ミリの藻の仲間で、ビタミンやミネラルなど59種類もの栄養素を持つことから飲料や食料への活用が相次ぐほか、油脂分も多く含むため燃料としての実用化も期待されている。東大発ベンチャーの株式会社ユーグレナが大量培養を実現したことで、市場に火が付いた。市場はここにきて流通や食品、製薬など業界大手各社によるミドリムシ争奪戦の様相を呈している。神戸製鋼所の子会社が新たな量産技術確立するなど供給側の競争も始まりつつあり、市場はさらに“増殖”しそうだ。

（中略）

ミドリムシは植物のように①光合成を行いつつ、泳ぐように動く②植物と動物両方の性質を持つ生物だ。ビタミン、ミネラル、アミノ酸などの栄養素を体内に豊富に蓄えており、日々の食生活では足りない栄養素を補える。

（中略）

ミドリムシのもう一つの特徴は、化石燃料の代替燃料としても期待されている点だ。いすゞ自動車とはミドリムシ由来の^{※1}バイオディーゼル燃料を使ったシャトルバスの運行を7月からスタート。JX日鉱日石エネルギーなどと共同でジェット燃料開発も進め、30年までに技術確立し、32年の事業化を目指している。

（中略）

迎え撃つユーグレナも「バイオ燃料への需要に応えるため、生産設備を増強していく」（出雲社長）方針。30年には東南アジアを中心に海外でも300億円規模の市場創出を目指す。出雲社長の当初の理念通り食糧問題への貢献だけでなく、③地球温暖化や④エネルギー問題の解決にも役立つ技術として世界の注目を集める日が近いかもしれない。

産経ニュースHP（2014.10.28）より

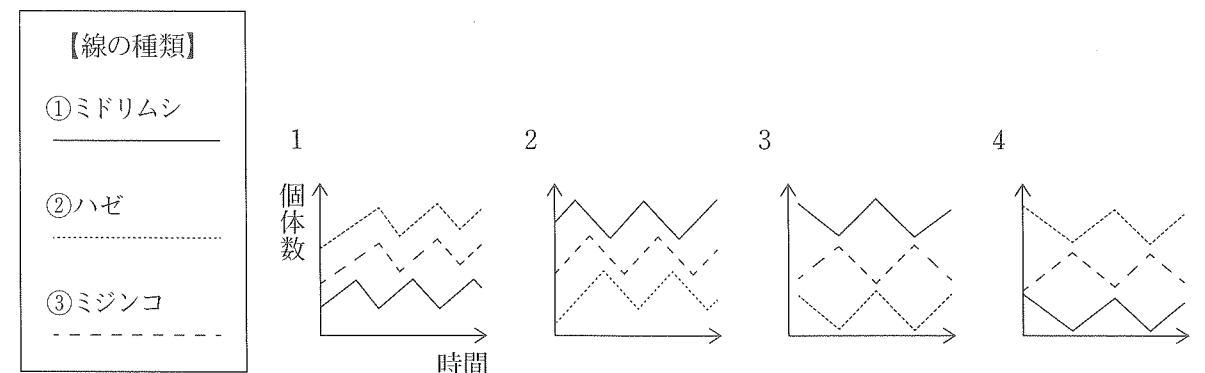
【補足】

^{※1}バイオディーゼル燃料：植物からつくる自動車用燃料のこと

問1 下線部①について、光合成を行うために必要な組み合わせを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 酸素、水、太陽光 2 水素、水、太陽光 3 酸素、水素、二酸化炭素
4 二酸化炭素、水、太陽光 5 水素、二酸化炭素、水

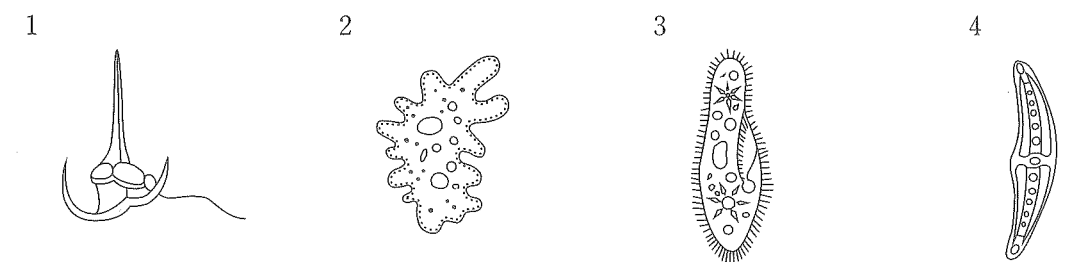
問2 ミドリムシが住む水辺には、他にも様々な生き物が生息しており、「食う－食われるの関係」が成り立っています。その関係を表したグラフとして、正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問3 水辺の生物がつり合いを保っていくためには、生物の死体や排出物中の有機物を無機物に分解して生活する生物の存在が必要です。その生物としてあてはまるものを、次の1～5から二つ選び、番号で答えなさい。

- 1 細菌 2 メダカ 3 スイレン 4 ミズカビ 5 ウキクサ

問4 下線部②について、ミドリムシと同じ特徴をもつ生物を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問5 下線部③について、地球温暖化の影響として考えられるものを次の1～5から二つ選び、番号で答えなさい。

- 1 オゾン層の破壊 2 海洋汚染 3 酸性雨 4 海面上昇
5 洪水や干ばつなどの異常気象

問6 下線部④について、バイオ燃料は新エネルギーの1つです。新エネルギーの説明として正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

(問題は次のページに続く)

- 1 省エネルギーと呼ばれ、わたしたちの生活におけるエネルギーの消費を減らすことをさします。
- 2 火力発電、原子力発電など、大規模なエネルギーをつくることをさします。
- 3 再生が可能なエネルギーのことをさし、太陽光発電、風力発電などをさします。
- 4 化石燃料など、使用すれば無くなってしまうエネルギーをさします。

2 文章を読み、以下の問いに答えなさい。

台風とは、中心付近の最大風速が毎秒（ ① ）m以上である発達した熱帯低気圧のことをいいます。年間で平均して約26個発生し、そのうち約11個が日本に接近し、約3個が日本に上陸しています。台風には発生期・発達期・最盛期・衰退期があり、日本に接近し上陸する台風のほとんどは（ ② ）です。

このように台風は毎年日本に接近・上陸し大雨や強風によって、多くの被害をもたらす自然災害の1つであり、昨年は、8月上旬に日本に上陸した台風11号が、四国地方を中心に河川氾濫や土砂災害など大きな被害をもたらしました。

問1 ①、②にあてはまる語句として、最も適切な組み合わせを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

	①	②
1	17	発生期・発達期
2	7	発生期・発達期
3	17	発達期・最盛期
4	7	発達期・最盛期
5	17	最盛期・衰退期
6	7	最盛期・衰退期

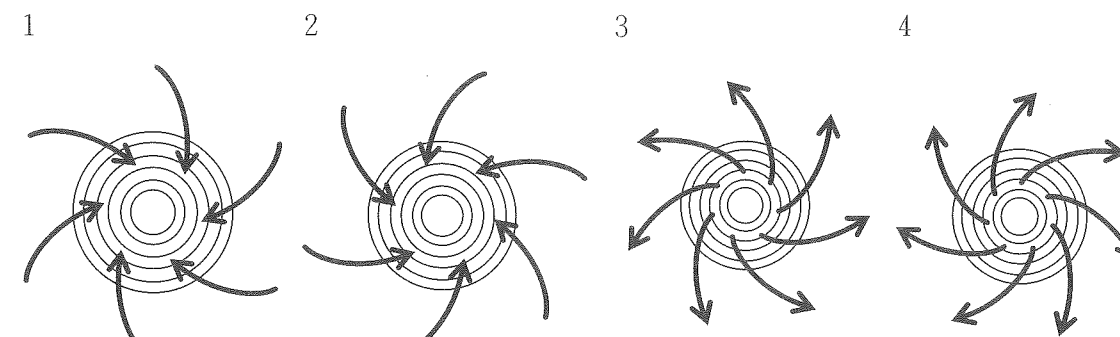
問2 春先の台風は低緯度で発生しフィリピン海へと抜けていきますが、8～9月の台風は高緯度で発生し、日本に近づくと、ある上空の風の影響で日本へ接近・上陸することが多くなります。この風を何といいますか。次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 偏西風 2 北風 3 南風 4 季節風 5 貿易風 6 モンスーン

問3 台風の強さを判断するために、用いる基準は何ですか。次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

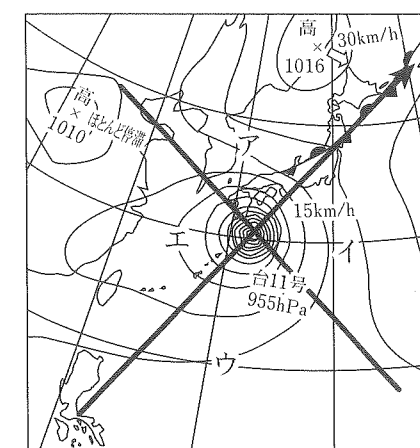
- 1 中心付近の気圧 2 中心付近での降水量 3 中心から強風域までの半径
4 台風の目の大きさ 5 台風が進む速度 6 中心付近での最大風速

問4 日本に接近・上陸する台風の風の向きとして正しいのは次のうちどれですか。次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問5 右の図は進行方向が図中の矢印の方向に進む台風を中心から4分割したときの天気図です。図に示されている、ア～エの領域の中で台風の中心付近以外で最も強い風が吹くのはどの組み合わせですか。次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 アとイ 2 アとウ 3 アとエ
4 イとウ 5 イとエ 6 ウとエ

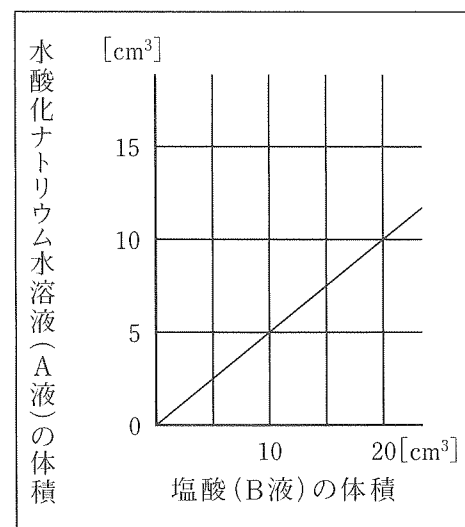


図

【参考画像】

問5の図 平成26年8月16日気象庁「台風第12号、第11号と前線による大雨と暴風」P6引用

- 3 ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液（A液）と、ある濃さの塩酸（B液）があります。A液とB液を完全に中和するときそれぞれの体積の関係は右のグラフのようになります。また、水 5 cm^3 にA液 5 cm^3 、B液 5 cm^3 を加えたときの溶液全体の体積は 15 cm^3 になり、この関係が常に成り立つものとして、以下の問いに答えなさい。



（問題は次のページに続く）

- 問1 A液 15 cm^3 をちょうど中和するには、B液が何 cm^3 必要ですか。

- 問2 A液を 8 cm^3 とり、これに水を 8 cm^3 加えてうすめてから溶液がちょうど中和するまでB液を加えました。溶液は全部で何 cm^3 になりましたか。

- 問3 A液 4 cm^3 に少しずつB液を加え、 12.5 cm^3 加えたところで、その液を1てきスライドガラスにとり加熱したところ、白い固体が見られました。この固体の名称を答えなさい。

- 問4 問3の操作をする際、A液にBTB溶液を加えて行くと、色はどのように変化しますか。

次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 緑色→青色→黄色と変化する。 | 2 青色→黄色→緑色と変化する。 |
| 3 黄色→青色→緑色と変化する。 | 4 緑色→黄色→青色と変化する。 |
| 5 青色→緑色→黄色と変化する。 | 6 黄色→緑色→青色と変化する。 |

- 問5 A液 6.4 cm^3 とB液 10.6 cm^3 を混ぜた溶液があります。この溶液をちょうど中和するには、A液、B液どちらを何 cm^3 加えればよいですか。

- 問6 A液は水酸化ナトリウムの固体 0.8 g を、水にとかして 100 g とした溶液です。 0.2% の水酸化ナトリウム水溶液をつくるには、A液 100 g に水何 g を加えればよいですか。

4 I、IIの問いに答えなさい。

I 紙風船、ゴムボール、金属球、木の板（紙風船やゴムボールよりも大きい）を使って、トシ君は次の実験を行いました。

（実験1）直径10cm、2.5gの紙風船と直径5cm、25gのゴムボールを地上1mのところから同時に落として、どちらが先に地面に達するか観察しました。

（実験1の結果）ゴムボールの方が紙風船よりも先に地面に達しました。

実験1の結果からトシ君は重さの^{ちが}違いによって、地面に達するまでの時間が異なると考え、次の実験を行いました。

（実験2）直径2cmで重さがそれぞれ50gと70gの金属球を地上1mのところから同時に落として、どちらが先に地面に達するか観察しました。

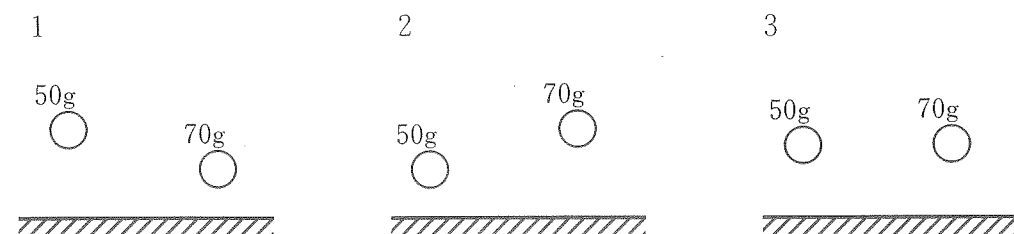
続いてトシ君は先に地面に達するまでの時間は、大きさの違いによって決まるのではないかと考え、次の実験を行いました。

（実験3）直径10cmの紙風船と直径10cmのゴムボールを地上1mのところから同時に落として、どちらが先に地面に達するか観察しました。

トシ君はボールを木の板にのせて落としたらどうなるか知りたいと考え、次の実験を行いました。

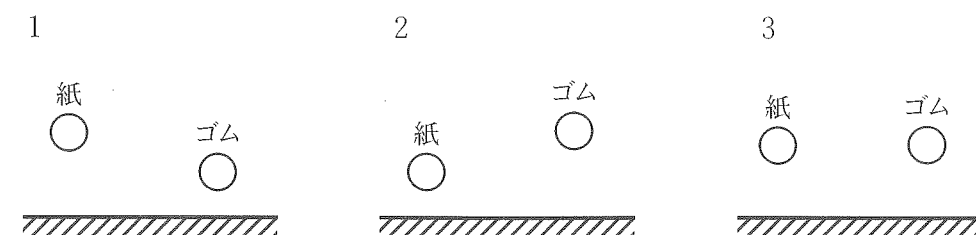
（実験4）板に直径10cmの紙風船と直径10cmのゴムボールをのせて、板を水平にして静かに手をはなしました。

問1 実験2でトシ君が予想した地面に達する直前の状態として適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。



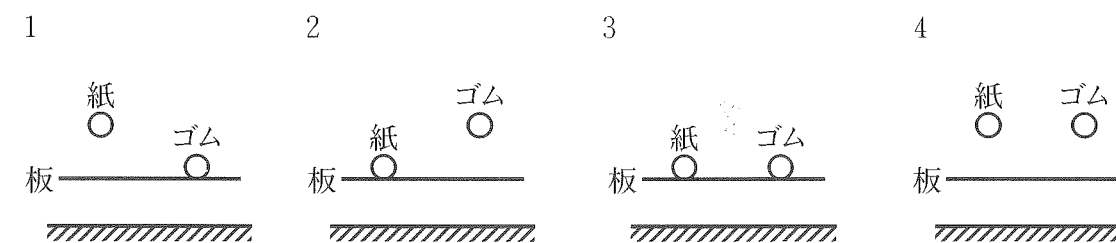
問2 実験2で地面に達する直前の状態として適当なものを問1の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

問3 実験3でトシ君が予想した地面に達する直前の状態として適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。



問4 実験3で地面に達する直前の状態として適当なものを問3の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

問5 実験4で地面に達する直前の状態として適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

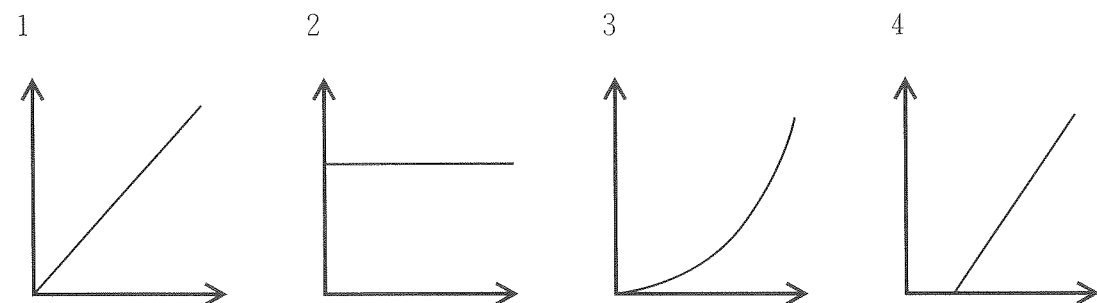


II 小球が落ちるときの時間ときよりの関係を調べるために1秒間にどれくらい落下するか測ろうとしましたが、動きが速すぎて測ることができませんでした。そこで斜面^{しゃめん}A～Cに小球を置いて、小球から手を静かにはなしました。下の表は斜面ごとの手をはなしてから^{しゃめん}の時間と手をはなしたところからのきよりを示しています。

	1秒後	2秒後	3秒後	4秒後
A	2 cm	8 cm	18cm	32cm
B	3 cm	(ア) cm	27cm	48cm
C	4 cm	16cm	36cm	(イ) cm

問6 表中の(ア)(イ)にあてはまる数値を答えなさい。

問7 小球の落下きょりと時間の関係を表すグラフとして適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。グラフの縦じくは手をはなしたところからのきょり、横じくは手をはなしてからの時間とします。



受験番号	得点

1	問1	問2	問3
	問4	問5	問6

小計	
----	--

2	問1	問2	問3
	問4	問5	

小計	
----	--

3	問1	問2	問3
	cm ³	cm ³	
	問4	問5	
		液を	cm ³ 加える。
	問6		
	g		

小計	
----	--

4	問1	問2	問3	問4	問5
	問6				問7
	(ア)	cm	(イ)	cm	

小計	
----	--