

平成27年度久留米大学附設中学校入学試験問題

㊦ 理科

全4枚中の1

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

1 昨年報じられた次のA、Bのニュースについて、以下の各問いに答えよ。

A. 絶食6年目に入り話題となっていた三重・鳥羽水族館の深海生物(a)ダイオウグソクムシの「No.1」が昨年2月14日に死んだ。2007年9月にメキシコ湾から来た体長約29センチ、体重約1キログラムの雄で、2009年1月以来、(b)えさをとらずに生きていることで注目されていた。

B. 南米アルゼンチンのパタゴニア地方で、これまでに発掘された恐竜としては世界最大とみられる恐竜の化石が見つかった。約1億年前の白亜紀に生息していたチタノサウルスと呼ばれる首長の(c)大型草食恐竜の新種とみられ、頭から尾までの全長は約40メートル、体重は約80トンに達していたのではないかと推定されている。

問1 下線部(a)について、以下の文を読み、i)、ii)の問いに答えよ。

ダイオウグソクムシはダンゴムシと同様、あしを14本もち、ダンゴムシのなかまでは世界最大といわれる。ダンゴムシのなかまは(1)のなかまと同じ甲殻類に属し、(2)などの昆虫類、(3)などの多足類、(4)などのクモ類などと合わせて(5)動物とよばれる。

(5)動物は約110万種も存在する動物界最大のグループである。(6)とよばれる固い殻(体表)をもち、(6)内部にある筋肉で(6)のできたあしを動かし、歩行するのが特ちょうで、(7)をするたびに成長する。

i) (1)～(4)に適する生物を次のあ～けの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

あ. ダニやサソリ い. サソリやザリガニ う. ザリガニやミジンコ え. ミジンコやゾウリムシ
お. ダニやノミ か. ノミやシラミ き. シラミやヤスデ く. ヤスデやゲジ け. ゲジやゾウリムシ

ii) (5)、(6)、(7)に適する語をそれぞれ答えよ。ただし、(6)は漢字3文字で答えよ。

問2 下線部(b)について、成虫では口器が退化しているため、成虫になるとえさをとらなくなる昆虫を次のあ～この中から3つ選び、記号で答えよ。

あ. アブラゼミ い. ヒラタクワガタ う. カイコガ え. ナナホシテントウ お. ゲンゴロウ
か. アブラムシ き. ヒラタカゲロウ く. カブトムシ け. エンマコオロギ こ. ゲンジボタル

問3 下線部(c)について、以下の文を読み、i)～iv)の問いに答えよ。

大型草食恐竜は4本のあしで歩行(四足歩行)していたが、多くの恐竜は2本のあしで歩行(二足歩行)していたと考えられている。二足歩行は四足歩行に比べてバランスをとるのがはるかに難しく、は虫類においては恐竜を除けば原則四足歩行であり、ほ乳類においてもヒトを除けば原則四足歩行である。

4本のあしをもつほ乳類の歩き方には、なみあし、はやあし、かけあしなどがある。なみあしは、右前あし→左うしろあし→左前あし→右うしろあしというように一度に1つのあしを動かす歩き方である。一方、はやあしは、一度に2つのあしを動かす歩き方であるが、これには2種類あり、一般に多くのほ乳類は斜対歩とよばれる歩き方であるのに対し、ゾウやキリンなどの大型のほ乳類や砂漠のような乾燥した環境に適応したラクダは側対歩とよばれる歩き方で歩行する。

i) 斜対歩と側対歩のあしの動かし方として適当なものを次のあ～うの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

あ. 右前あしと右うしろあしを同時に動かし、次に左前あしと左うしろあしを同時に動かす。
い. 右前あしと左うしろあしを同時に動かし、次に左前あしと右うしろあしを同時に動かす。
う. 右前あしと左前あしを同時に動かし、次に右うしろあしと左うしろあしを同時に動かす。

ii) 斜対歩に対する側対歩の特ちょうとして正しいと考えられるものを次のあ～えの中から1つ選び、記号で答えよ。

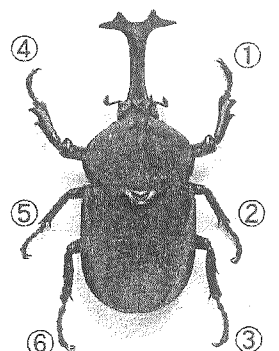
あ. からだの重心の上下の動きは大きい、左右の動きは小さいため、エネルギーを消費しにくく疲れにくい。
い. からだの重心の上下の動きは小さい、左右の動きは大きいため、エネルギーを消費しやすく疲れやすい。
う. からだの重心の左右の動きは大きい、上下の動きは小さいため、エネルギーを消費しにくく疲れにくい。
え. からだの重心の左右の動きは小さい、上下の動きは大きいため、エネルギーを消費しやすく疲れやすい。

iii) 6本あしの昆虫は、一度に3つのあしを動かす歩き方で、残りの3つのあしでからだを支えて歩く、バランスのとりやすい安定した歩き方をする。右図のカブトムシにおいて、①のあしと同時に動かすあしの組み合わせとして正しいと考えられるものを、次のあ～この中から1つ選べ。

あ. ②③ い. ②④ う. ②⑤ え. ②⑥ お. ③④
か. ③⑤ き. ③⑥ く. ④⑤ け. ④⑥ こ. ⑤⑥

iv) 恐竜と恐竜以外のは虫類の違いは、あしのつき方にある。恐竜と同じあしのつき方をしている動物を次のあ～きの中から2つ選べ。

あ. ほ乳類 い. 鳥類 う. 両生類 え. 甲殻類 お. 昆虫類 か. 多足類 き. クモ類



平成27年度久留米大学附設中学校入学試験問題

④ 理科

全4枚中の2

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

2 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

図1は、浅く大きな水路を上から見た図で、水路には、左から右の向きに水を流すことができる。

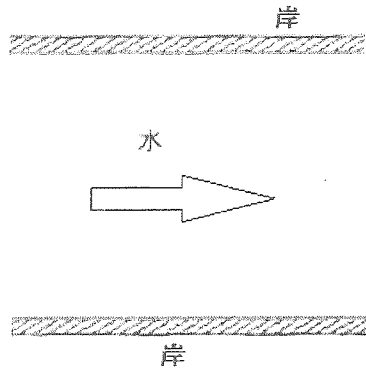


図1

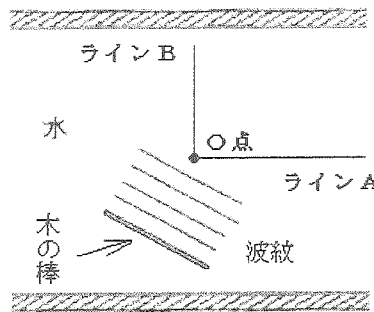
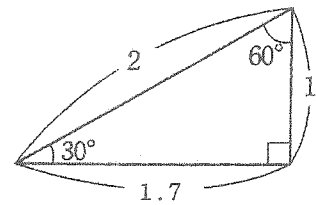


図2



【I】

まず、この水路に水の流れるはないものとして考える。図2のように水面上に長い木の棒を置き、その場所で0.5秒間隔で棒を水面上に対して上下に動かしたところ、0.5秒ごとに1つのまっすぐな波(波紋)が生まれ、等間隔で水面上を伝わっていった。図2のように水路を上から見て真ん中にO点を取り、O点を通り水路の底にラインA、ラインBが引いてある。図3のように、水の波紋を斜めの平行線で表し、波紋全体の進む向きを矢印(右上向き)で示す。波紋は、静止した水に対して速さ毎秒1.0mで水面上を伝わる。ラインAと波紋のなす角度は 30° であった。また、水路の中で速さが毎秒1.0mでラインAに沿って右向きに歩いているK君が、この波紋を観測している(図3中ではK君を・で表している)。

水路の岸で反射して、新しくできる波紋は考えなくてよい。
また必要なら右上の図の直角三角形の辺の長さの比を使っても良い。

- 問1 水面上を伝わる波紋の間隔(図3のa)は何mか。
- 問2 ラインAに沿ってとなり合う波紋と波紋の間隔(図3のb)は何mか。
- 問3 波紋がラインAに沿って進む速さは毎秒何mか。
- 問4 動いているK君に一つの波紋が届いてから、次の波紋が届くまでの時間は何秒か。

【II】

次に水路に左から右の向きに水を流す。この水の流れる速さ(以下水流という)は水路のすべての場所で毎秒4mである。水路の中に水流があると、波紋の速さはその水流の速さの分だけ増えたり減ったりするが、波紋ができた後に水流をつくる場合と、水流が最初からある中で波紋をつくるのでは、様子が変わる。木の棒は【I】と同じ場所、同じタイミングで上下に動かすものとする。

(II-1)

いま【I】と同じ場所で木の棒を動かす始めてたくさんの波紋ができた後、ある時刻から、水路全体にラインAに沿って左から右向きに速さ毎秒4mの水流をつくった。すると水流によって波紋全体が、水流の方向に移動した(押し流された)。水流によってK君の歩く速さは変わらない。また、木の棒の位置が水流で変わることはない。水流をつくった時刻以降について答えよ。水流が発生した後に木の棒からできた波紋は考えない。

- 問5 ラインAに沿ってとなり合う波紋と波紋の間隔は何mか。
- 問6 波紋がラインAに沿って進む速さは毎秒何mか。
- 問7 動いているK君に一つの波紋が届いてから、次の波紋が届くまでの時間は何秒か。

(II-2)

あらためて、【I】と同じ場所で木の棒を動かす前から、ラインAに沿って左から右向きに水路全体に速さ毎秒4mの水流ができていたとする。この水流の中で木の棒を動かすはじめて波紋をつくった。すると波紋どうしの間隔は【I】のときの間隔よりひろがっていた。水流によってK君の歩く速さは変わらない。また、木の棒の位置が水流で変わることはない。

- 問8 ラインAに沿ってとなり合う波紋と波紋の間隔は何mか。
- 問9 波紋がラインAに沿って進む速さは毎秒何mか。
- 問10 動いているK君に一つの波紋が届いてから、次の波紋が届くまでの時間は何秒か。

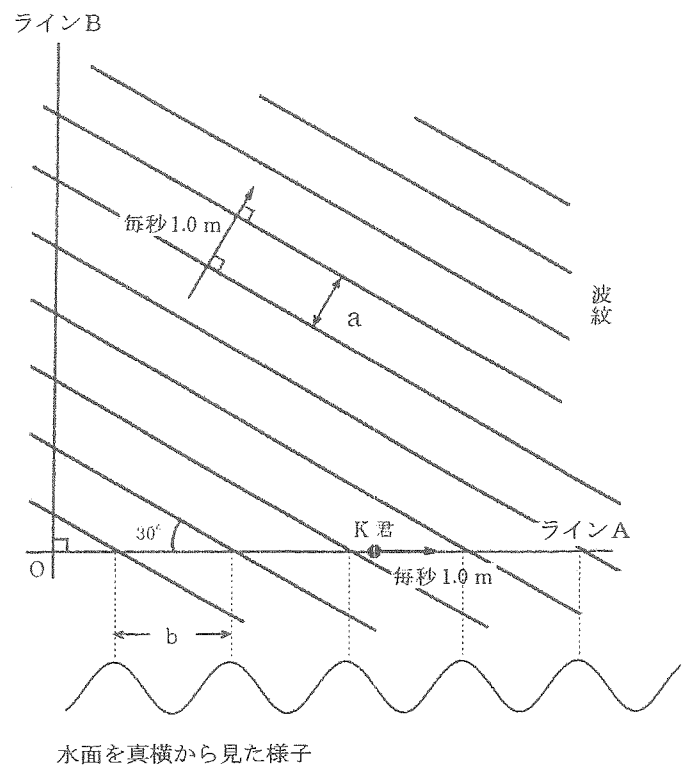


図3

平成27年度久留米大学附設中学校入学試験問題

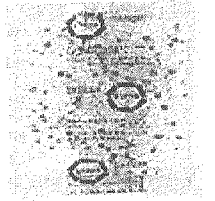
④ 理科

全4枚中の3

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

③ 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

お菓子が入っている袋をあけたら「食べられません」「シリカゲル」と表示された透明の小さな袋が出てきた。中には透き通った粒と青い色をした粒がまじって入っていた。青い色をした粒は、無色透明のシリカゲルに塩化コバルトという薬品がまぜてある。この小さい袋を外に出してしばらくすると、青い色をしていた粒がうすいピンク色に変化した。

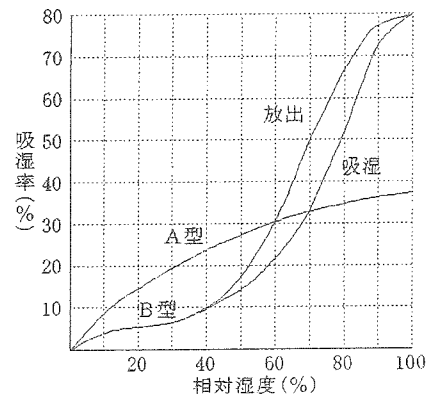


問1 小さい袋を外に出してしばらくしたときの青い色をしていた粒の色の変化は、塩化コバルトという薬品の色の変化である。

- (1) この色の変化がおこったのはなぜか。
- (2) シリカゲルの袋の中に、この青い粒がまぜてある目的は何か。

問2 シリカゲルの粒が入っている袋の膜にはどのような性質があるか。

シリカゲルについてインターネットで調べたところ、右のようなグラフが示されていた。グラフの横軸は「相対湿度(%)」で、空気中の水分(湿気)の多い・少ないを表わし、縦軸の「吸湿率(%)」は、乾燥剤の量(重さ)に対して、その温度で空気中に含まれる水分(湿気)を吸っている量(重さ)の割合を表したもので、吸湿率(%)が大きいほど水分(湿気)を多く吸収している。シリカゲルにはグラフのように特性の異なるA型とB型とよばれるものがある。図中のB型の「吸湿」とは、相対湿度が高くなって水分(湿気)を吸収するときの吸湿率(%), 「放出」とは相対湿度が下がって水分(湿気)を放出するときの吸湿率(%)を表わしている。



問3 さきいかやもちなど、比較的水分を含むものを保存するのに適するシリカゲルを次の

中から選び記号で答えよ。

- ア. A型 イ. B型 ウ. A型でもB型でもよい

問4 シリカゲルは再生して繰り返し使うことができる。A型は、例えばフライパンで150℃～180℃に加熱して再生することができ、B型は天日に干すことで再生できる。シリカゲルと水分がより強く結びついているのはA型、B型のいずれか。

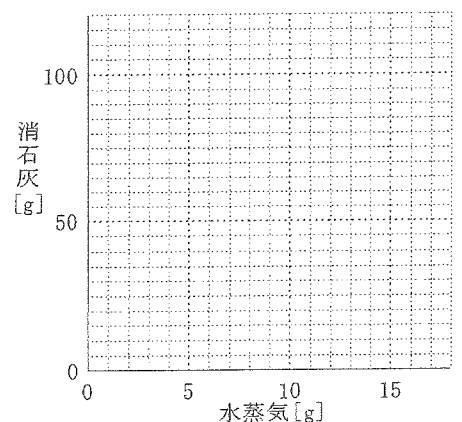
問5 シリカゲル 1.0 g は 0.54 g の水分を吸収し、シリカゲルの表面積 1.0 cm² あたり 10 万分の 1.0 g の水分を吸着するものとする。このシリカゲル 1.0 g の表面積は何 m² になるか。小数第1位まで答えよ。

乾燥した海苔(のり)を入れた容器や袋には「食べられません」「生石灰」という袋が入っている。「生石灰(酸化カルシウム)」は相対湿度が小さいときでも強力な乾燥剤として働く。①生石灰は水蒸気と化学的に結びついて「消石灰(水酸化カルシウム)」という別の物質に変化する。②生石灰は二酸化炭素とも化学的に結びついて吸収し「炭酸カルシウム」に変化する。③消石灰も二酸化炭素と化学的に結びついて吸収し「炭酸カルシウム」に変化するが、同時に生石灰が消石灰になるときに結びついていた分に相当する水を失う。下の表は、これらの変化にともなう物質の重さの関係を示したものである。

下線部①	生石灰 56 g	水蒸気 18 g	消石灰 74 g	
下線部②	生石灰 56 g	二酸化炭素 44 g	炭酸カルシウム 100 g	
下線部③	消石灰 74 g	二酸化炭素 44 g	炭酸カルシウム 100 g	水 18 g

問6 56 g の生石灰が下線部①の変化だけをするとき、吸収する水蒸気の重さと生じる消石灰の重さの関係を解答欄のグラフに表せ。

問7 56 g の生石灰に、最初に 9 g の水蒸気を吸収させたあと、二酸化炭素を完全に吸収させると何 g の炭酸カルシウムが得られるか。



平成27年度久留米大学附設中学校入学試験問題

㊦ 理科

全4枚中の4

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

4 地面の上がり下がりや氷の厚さに関する以下の各問いに答えよ。ただし、分数で答えてはならない。

(A) 1923年に関東大地震が発生した。関東におけるこのレベルの地震は、約200年に1回のペースで発生していることが、過去の記録から確認されている。あわせて、1回の地震で地面の高さは大きく上がり、それ以外の時期では、少しずつ地面の高さが下がっていることも測量などから確認されている。この状態をグラフで表すと、図1のようになる。図1を参考にして、以下の問いに答えよ。

ある地域のA市で、地面の上下方向の変化の量を調べた。その結果、1900年から1920年の間に、地面が25cm下がっていたことがわかった。その後しばらくして大地震が発生し、この地震によって地面が130cm上がったことがわかった。A市では、大地震が80年ごとに発生するが、それ以外の時期(平常時)には地震は起こらず、地面が自然に下がるものとする。

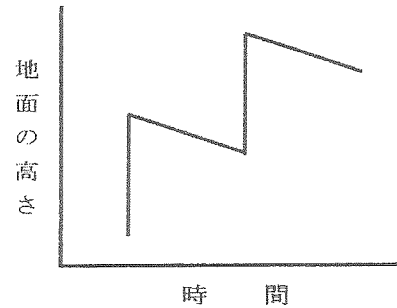


図1

- 問1 地震が発生しない平常時、A市では1年間に地面が何mm下がるか。
 問2 A市では、平常時の地面の下がりや地震のときの地面の上がりから、1年で平均して地面が何mm上がるか、あるいは何mm下がるか、答えよ。解答らんのか()内には、「上」か「下」をいれよ。
 問3 B市において約9万年前、海面と同じ高さにあった地面が現在、海面から135mの高さに見られる。B市では、1回の大地震で125cm一気に地面が上がり、大地震は100年ごとに起こるとする。大地震の後、B市の地面は1年で何mm下がることになるか。

(B) 木片 1m^3 あたりの重さを500kg、水 1m^3 あたりの重さを1000kgとする。今、底面積 100cm^2 、厚さ10cmの木片を水に入れたら、右の図2のようになり、木片の一部が水面の上に5cm浮かび上がる。このように、軽い物体を重い物体の上に乗せると、軽い物体の一部が重い物体の上に浮かび上がる。このとき、

(木片の重さ) = (木片がおしのけた水(図2の灰色の部分)の重さ)

という関係がなりたっている。これを「アルキメデスの原理」という。

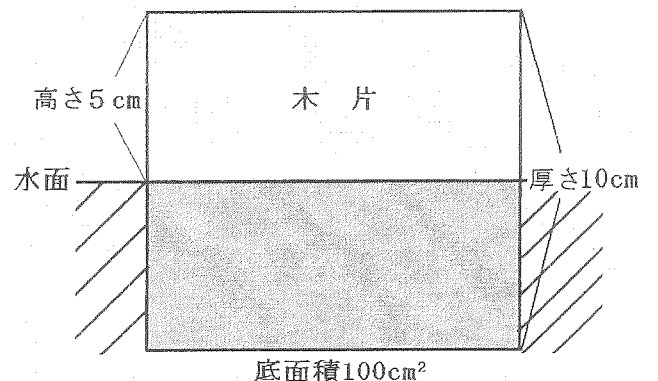


図2

同じように、南極大陸にのる氷のかたまりについても調べてみよう。ここで氷のかたまり 1m^3 あたりの重さを900kg、大陸をつくる地盤の 1m^3 あたりの重さを3000kgとする。底面積が 10000cm^2 、厚さが900mの氷のかたまりが大陸の上にとると、氷の一部が大陸の地面の下に沈み、図3のように地面の上に出てくる氷のかたまりの高さは630mになる。

このとき、図2の木片と水の関係と同じように、図3の氷のかたまりと地盤の関係においても、「アルキメデスの原理」がなりたっている。

以上を参考にして、以下の問いに答えよ。

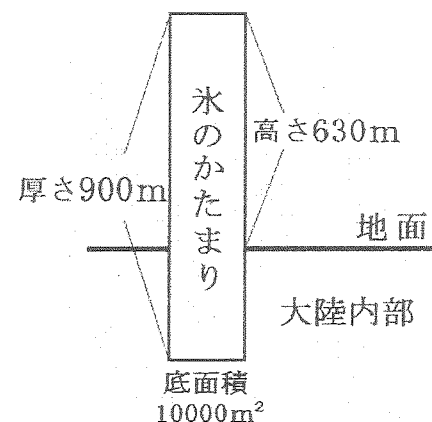


図3

- 問4 1m^3 あたりの重さ1000kgの水の中に、 1m^3 あたりの重さ900kgの立方体の氷のかたまりが浮かんでいるとする。氷のかたまりの底面積を 900m^2 、氷の高さを30mとすると、水面の上に出てくる氷のかたまりの高さは何mになるか。
 問5 ある平らな地盤(地盤 1m^3 あたりの重さ3000kg)に、氷のかたまり(氷のかたまり 1m^3 あたりの重さ900kg)がのっている。地点1では底面積が 20000m^2 の氷のかたまりが上に乗っていることで、地盤が498m下がっている。地点2では底面積が 30000m^2 の氷のかたまりが上に乗っていることで、地盤が687m下がっている。地点1と地点2それぞれの氷の厚さは何mか。

訂正 全4枚中の4

4

(A) 上から5行目

1900年から1920年の間に^{20年}

(B) 上から10行目

底面積が10000^{m²}~~cm²~~

平成27年度久留米大学附設中学校入学試験問題解答用紙

① 理科

受験番号	
------	--

1

問 1	i	(1)	(2)	(3)	(4)					
	ii	(5)		(6)		(7)				
問 2										
問 3	i	斜対歩	側対歩	ii		iii		iv		

2

問 1		m	問 2		m	問 3		m	問 4		秒
問 5		m	問 6		m	問 7		秒			
問 8		m	問 9		m	問 10		秒			

3

問 1	(1)										問 6	
	(2)											
問 2												
問 3		問 4		問 5		m ²						
問 7	g											

4

問 1		mm	問 2	mm () がる	問 3		mm	
問 4		m	問 5	地点 1		m		m