

# 2018年度 普連土学園中学校

## 入学試験問題

2018年2月4日実施

# 理 科

三 次
-----

1. 問題に答える時間は30分です。
2. 問題は、

1
---

~

4
---

まであります。
3. 答はすべて、「解答用紙」に記入しなさい。
4. 「解答用紙」は中に2枚はさんであります。

1 <sup>いっしゅん</sup>一瞬の強い光を一定の時間間隔で発生させる装置を、ストロボといいます。ストロボを光らせる<sup>かんかく</sup>間隔は、自由に変えることができます。暗い部屋の中でストロボを光らせると、物体の運動の様子を連続的に写した、ストロボ写真を撮ることができます。

問1 ストロボを0.1秒ごとに光らせ、なめらかな床の上で小球を<sup>ゆか</sup>転がしてストロボ写真を撮ると、図1のようになりました。矢印は小球の運動の向きを表しています。表は小球が点Aを通つてからの時間と点Aからの<sup>きょり</sup>距離の関係を表したものです。

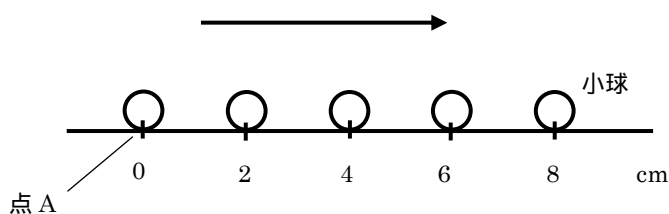


図1

点Aを通過つてからの時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4
点Aからの距離 [cm]	0	2	4	6	8

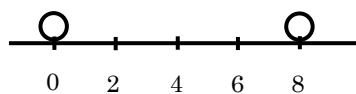
小球の速さは秒速何 cm ですか。

小球がこのまま転がり続けた場合、2.5秒後には点Aから何cmのところまで転がりますか。

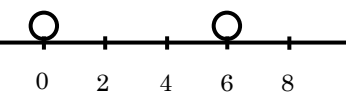
ストロボを光らせる時間間隔を 0.2 秒に設定し、小球を同じ速さで転がしてストロボ写真を撮ると、どのように見えますか。以下の(あ)～(け)の中で最も適切なものを選びなさい。

ストロボを光らせる時間間隔を 0.1 秒に<sup>もと</sup>戻して、小球の転がる速さを 3 倍にしてストロボ写真を撮ると、どのように見えますか。以下の(あ)～(け)の中で最も適切なものを選びなさい。

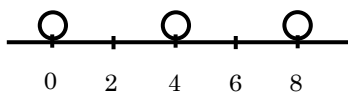
(あ)



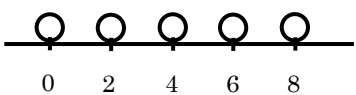
(い)



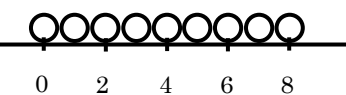
(う)



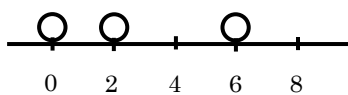
(え)



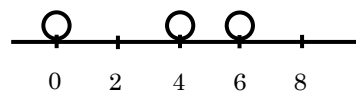
(お)



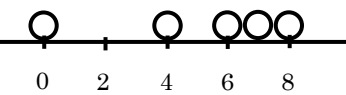
(か)



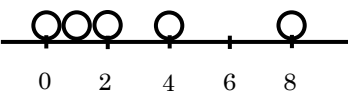
(き)



(く)



(け)



問2 ストロボを0.4秒ごとに光らせ、振り子を1往復させてストロボ写真に撮ると、図2のようになりました。振り子をBで離れた瞬間にストロボが光り始め、矢印は小球の運動の向きを表しています。

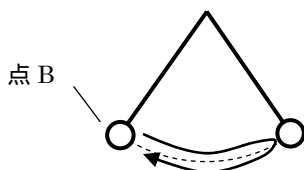
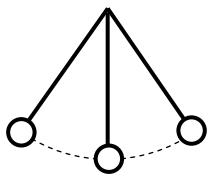


図2

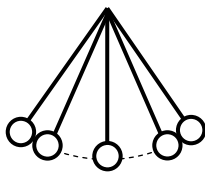
振り子が点Bをってから、初めて点Bに戻ってくるまでの時間は何秒ですか。

ストロボを光らせる時間間隔を0.1秒に設定し、同じように振り子の運動をストロボ写真に撮ると、どのように見えますか。以下の(あ)～(か)の中で最も適切なものを選びなさい。

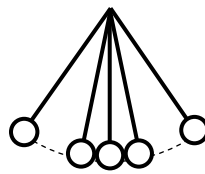
(あ)



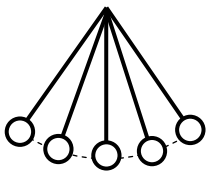
(い)



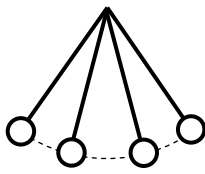
(う)



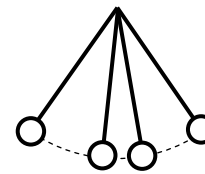
(え)



(お)



(か)



ストロボを光らせる時間間隔を変更して同じ振り子の運動をストロボ写真に撮ると、図3のようになりました。このとき、ストロボを光らせる時間間隔は何秒に設定したと考えられますか。適切な時間間隔を3つ答えなさい。

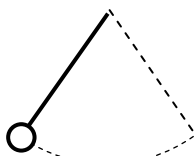


図3

2 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

友子さんは、夏休みの自由研究にホウ酸の結晶<sup>けっしょう</sup>を作ってみました。ビーカーにホウ酸 30g と水 200g を入れて加熱すると、約( )のときにホウ酸は全て<sup>すべと</sup>溶け、これを 20 に冷却<sup>れいきゃく</sup>してろ過すると、結晶が( )g できました。

友子さんは、同じ条件でもう一度結晶を作ることにしました。水 200g にホウ酸を 30g 入れて加熱していましたが、お母さんの手から(A)15cm<sup>3</sup>の計量スプーン一杯<sup>いっぱい</sup>分の食塩が全部こぼれて入ってしまいました。そのまま加熱を続けていると、食塩が入っていないときと同じ約( )のときに全て溶けました。そして、20 に冷却してろ過すると、結晶が( )g できました。このときのろ液は( )g でした。

友子さんは次のように考えました。20 の水 200g に食塩は( )g まで溶けるので、(B)水の温度を 20 にしたとき、お母さんがこぼした食塩は全て水に溶けている。

なお、各温度におけるホウ酸と食塩の水 100g に溶ける量 [g] は次の表のようになります。

表 各温度 [ ] におけるホウ酸と食塩の水 100g に溶ける量 [g]

物質 \ 温度	20	40	60	80	100
ホウ酸 [g]	4.9	8.9	14.9	23.5	38
食塩 [g]	35.8	36.3	37.1	38	39.1

問1 温度 [ ] と、水 100g に溶けるホウ酸の量 [g] の関係を、グラフに示しなさい。


問2 ( )に適する数値を次の(あ)~(お)から選びなさい。

(あ)20 (い)40 (う)60 (え)80 (お)100

問3 水200gにホウ酸30gを溶かした時の濃<sup>こ</sup>さは何%ですか。計算過程を示し、小数第一位を四捨五入して答えなさい。

問4 下線部(A)の15cm<sup>3</sup>の計量スプーン一杯分の食塩は何gですか。小数第一位まで求めなさい。  
ただし、食塩1cm<sup>3</sup>当たりの重さは1.1gとします。

問5 ( ) ( ) ( )に適する数値を小数第一位まで答えなさい。

問6 下線部(B)が正しいことを確認<sup>かくにん</sup>するには、どのような実験をすればよいですか。また、その結果がどのようになればよいですか。

3 植物の花のつくりとその役割に関する以下の問いに答えなさい。

問1 図1は、花のつくりを示したものです。

(あ)～(う)にあてはまる名称を答えなさい。

図のなかで、受粉した後に種子になる部分はどこですか。解答欄の当てはまる部分を塗りつぶしなさい。

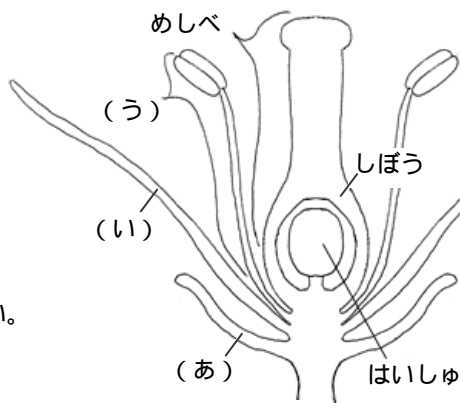


図1

問2 植物が種子をつくる際の手段による分類として、風で花粉が運ばれる風媒花と、虫によって花粉が運ばれる虫媒花があります。これに関して、次の問いに答えなさい。

図2は、ススキとタニウツギにおける個体間の距離と種子形成率の関係を示したものです。グラフから、ススキとタニウツギはそれぞれ、A:風媒花とB:虫媒花のどちらに分類できますか、A・Bの記号で答えなさい。ただし、どちらの植物においても同じ個体のめしべと花粉の間で種子はできないものとします。

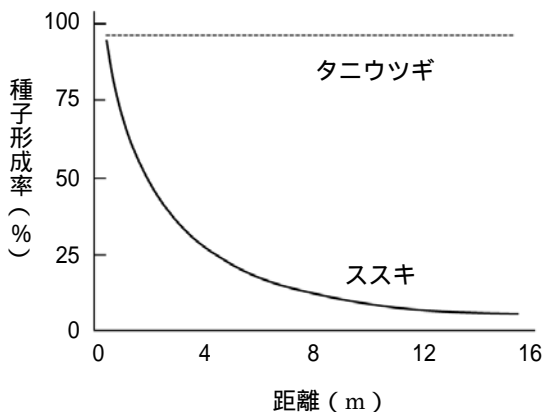


図2

ススキの種子形成率は個体間の距離が離れるほど下がります。この理由を文章で説明しなさい。

問3 図3は、東京都港区の花であるアジサイの一種です。



図3

図鑑<sup>ずかん</sup>を用いて上のアジサイが何という種類なのか調べてみると、ガクアジサイであることがわかりました。このガクアジサイには、中心部にある「通常花」と、<sup>へんえんば</sup>辺縁部にある「装飾花」が存在しており、それぞれ図4・5のような形状をしています。なお、それぞれ左側が写真、右側がその模式図です。

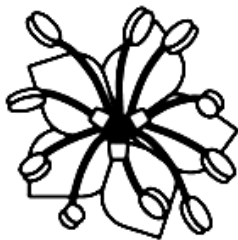


図4 通常花

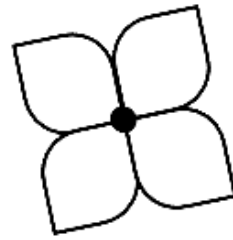


図5 装飾花

図4の通常花を観察すると、花びらがそれぞれ独立した構造になっています。花びらのかたちによって分類したとき、ガクアジサイは下表のCとDのどちらのグループに入りますか。

C	D
サクラ、バラ、カーネーション	ツツジ、アサガオ、タンポポ

図5の装飾花で、花びらのように見える部分は、実際には花びらではなく花のある部分が巨大化したものです。そのある部分とは何ですか。

ガクアジサイは、A:風媒花とB:虫媒花のどちらであると考えられますか、A・Bの記号で答えなさい。

ガクアジサイの花が、通常花に加えて装飾花をつける理由としては、どのようなことがあげられますか。文章で説明しなさい。



4 友子さんは、<sup>かんぼうかい</sup> 星空観望会に参加しました。プログラムは次の通りです。

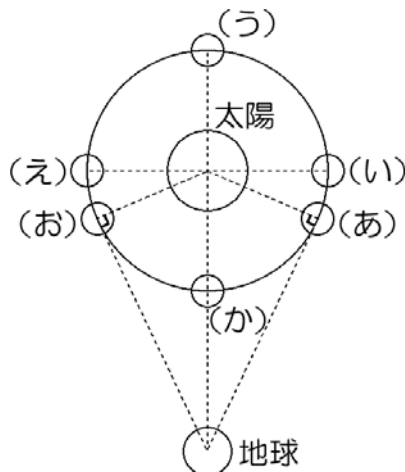
12:00 ~	金星と太陽
15:00 ~	プラネタリウムで、 <sup>はやみばん</sup> 星座早見盤の使い方練習
20:00 ~	星空観望会

金星は<sup>ないわくせい</sup> 内惑星 (地球より太陽に近いところを公転している) なので、常に太陽から近い位置に見えます。今日は<sup>問1</sup> 太陽から西に最も<sup>はな</sup>離れた場所に見えるとのことでした。

とはいえ、太陽からそれほど離れた位置ではないので、「自分たちで望遠鏡や<sup>そうがんきょう</sup> 双眼鏡で見ないこと」との注意を受けた後、導入してもらった双眼鏡で<sup>問1</sup> 金星の満ち欠けを見ました。

問1 この日の金星について、・ に答えなさい。

この日の、太陽・金星・地球の位置関係はどのようになっていますか。金星の位置として正しいものを、下の模式図の(あ)～(か)より選び、記号で答えなさい。



見えた金星の満ち欠けの形として正しいものを、下の(あ)～(く)より選び、記号で答えなさい。見える金星の大きさについては正確ではなく、<sup>かげ</sup> 図の黒い部分は影になっている箇所を<sup>かしよ</sup> 表しています。



プラネタリウムで、星座早見盤の使い方や、今夜の星空の説明を受けました。

問2 今日の月は三日月なのですぐに沈む、問3 冬は一等星がたくさん見える、今日は木星がよく見えると教わりました。

夕方、暗くなってきた頃、星座早見盤をもって外にでました。西の空に三日月が見えました。問4 影になっている部分も、良く見えるのを不思議に思った友子さんは、後で質問しようと思いましたが。

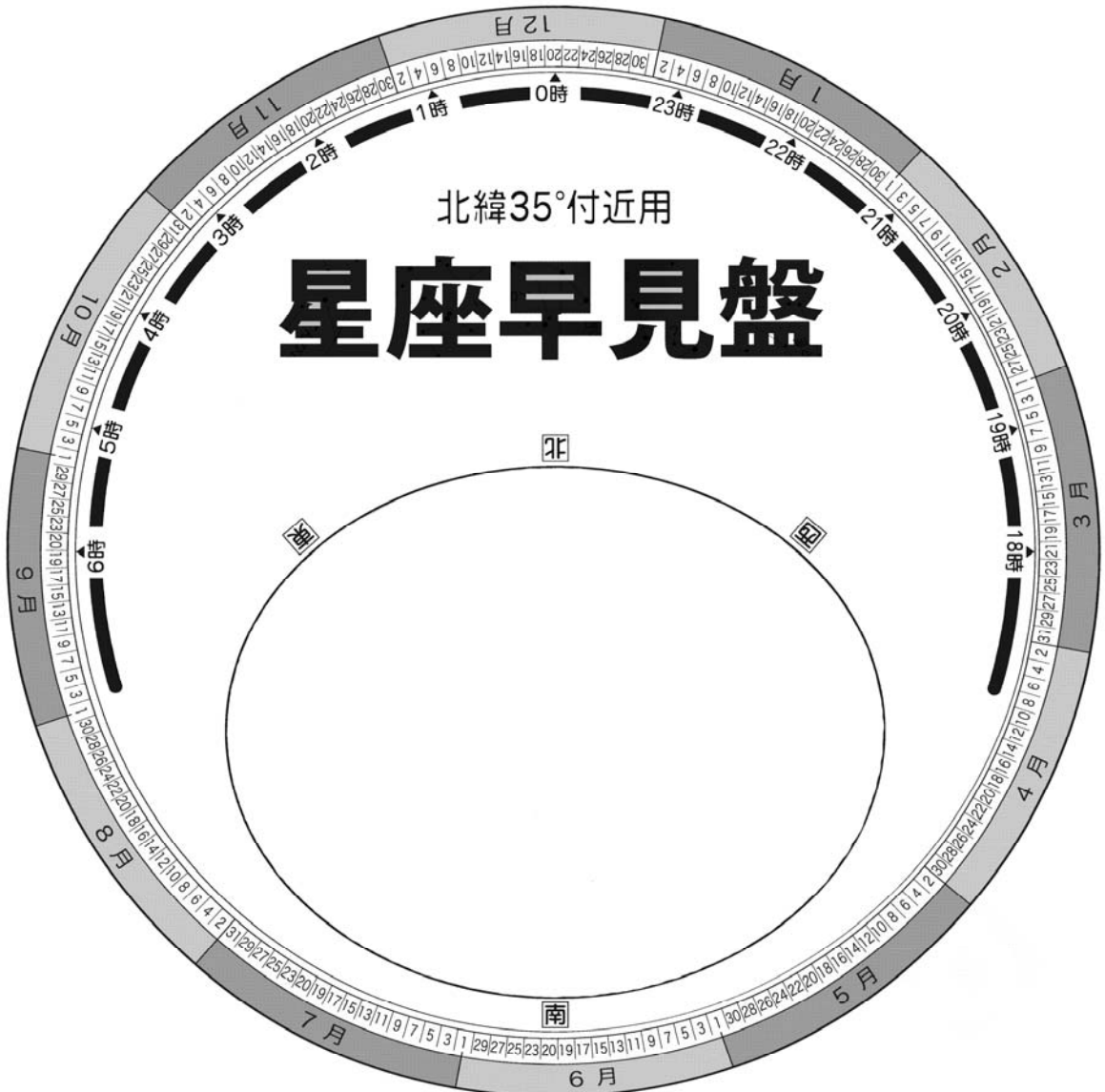
問2 見えた三日月の満ち欠けや向きとして正しいものを、下の(あ)～(く)より選び、記号で答えなさい。図の黒い部分は影になっている箇所を表しています。



20時ごろ、南の空の星空を見ました。友子さんは、星座早見盤を使って明るい星を中心に、どの星が何であるかを<sup>かくにん</sup>確認していきました。

問3 下図は、友子さんが今日の20時の星空を観察するために合わせた星座早見盤です。

今日は何月何日でしょうか。

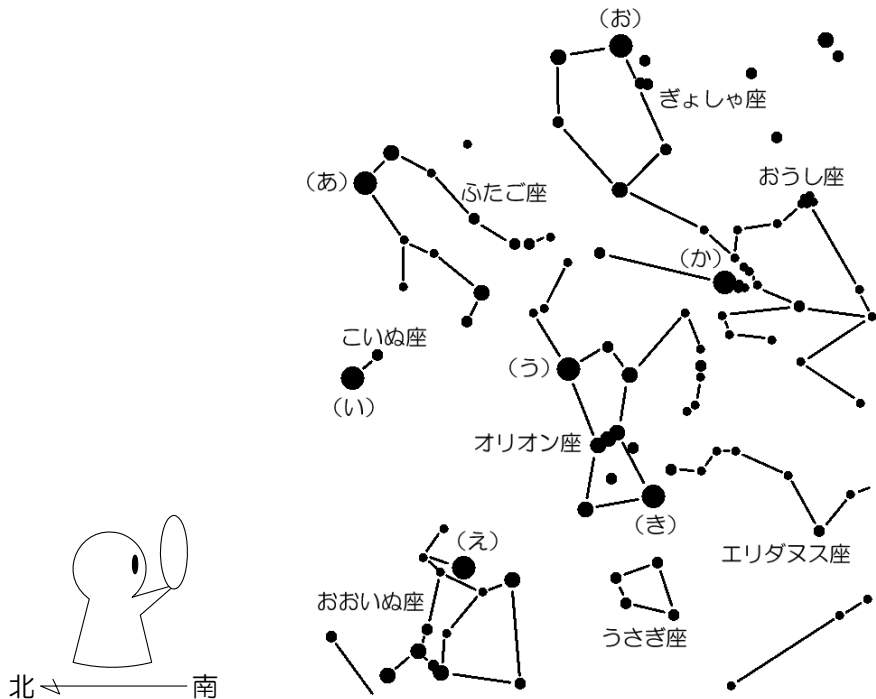


下図は、星座早見盤の一部です。次の A~C に当てはまる星をすべて選び、(あ)~(き) の記号で答えなさい。当てはまるものがなければ、かいとうらん解答欄に×を記しなさい。

A：冬の大三角

B：赤く光るこうせい恒星

C：木星



問4 三日月の「影になっている部分」がよく見える理由として最も適当なものを、下の(あ)~(え)より選び、記号で答えなさい。

- (あ) 三日月のときは、月は太陽に近い位置にあるため、影の部分も明るく見える。
- (い) 三日月のときは、地球が反射する太陽の光を多く受けるため、影の部分も明るく見える。
- (う) 三日月のときは、地球が反射する太陽の光をほとんど受けないため、影の部分が明るく見える。
- (え) 月がどの位置にあっても地球から見えないだけで、月が太陽から受ける光の量は変わらない。よって光って見える部分が少ないぶん、影の部分が明るく見える。