

2019年度

A

理 科 (1)

受験番号

[注意] 答えはすべて解答らんに書きなさい。

[1] こん虫のからだは頭、むね、はらの3つの部分から成り、それぞれの部分が特有の役割をもっています。

問1 頭とはらに見られるものを、次のA～Fからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

A. はね B. 心臓 C. 触角 D. 卵巣や精巣 E. 口 F. あし

頭	はら
---	----

問2 こん虫のむねの主な役割を答えなさい。

問3 こん虫の触角と同じはたらきをする、ヒトのからだの部分を答えなさい。

問4 こん虫とヒトでは骨格にどのようなちがいが見られますか。

問5 こん虫には、生活する場所が幼虫の時期と成虫の時期で異なるものがあります。幼虫の時期は水中で、成虫の時期は陸上で生活するこん虫を2つ答えなさい。

問6 次の文中のAとIに当てはまるこん虫を答えなさい。

近年、こん虫のからだの構造やしくみが、さまざまな製品に応用されている。たとえば、(A)の口の構造から「痛くない注射針」が、(I)のはねの構造から「色素を使わずに構造で色を見せる素材」が開発された。

A	I
---	---

[2] 昨年の8月中旬、夕食後に星空観察をしました。

星座早見を使って、どんな星座が見えるかを調べながら夜空をながめると、明るい星がないはずのところに、いくつか明るい星が見えていることがわかりました。星座早見にはのっていない明るい星は、地球と同じように太陽の周りを公転している星の仲間、(①)と呼ばれています。西の空にある月の近くに見えるとても明るい星は、「一番星」「よいの明星」などと呼ばれる(②)です。その星より少し左側に見える白い星が(③)です。この星は(①)の中で一番大きいのですが、地球から遠いので少し暗く見えます。そして南の空には(④)が見えます。この星は天体望遠鏡で見ると、星のまわりにはっきりした輪が見えることで有名です。さらに南東の空に見える、明るくて赤い星が(⑤)です。

星座を形作る星は、地球からとても遠いところにあり、自ら光を出しています。それに対して(①)は月と同じように(⑥)の光を(⑦)することによって光っています。

(①)が見える方向は毎日少しずつ変化して、星座の中を移動していきます。例えば、8月には(⑤)は、やぎ座といて座のあいだに見えますが、10月にはやぎ座の方向に、12月にはみずがめ座の方向に見えるようになります。この移動方向は、月が毎日少しずつ星座の中を移動する方向と同じです。

問1 文中の①～⑦に当てはまる語を答えなさい。

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
---	---	---	---	---	---	---

問2 下線部Aについて、夏の夜空には見えない星座を、次の(ア)～(ク)より2つ選び、記号で答えなさい。

(ア) オリオン座 (イ) さそり座 (ウ) いて座 (エ) こと座
(オ) おおぐま座 (カ) ふたご座 (キ) わし座 (ク) はくちょう座

問3 季節によって観察できる星座が変化する理由を説明しなさい。

問4 下線部Bの月の形を答えなさい。

問5 下線部Cの理由として正しいものを次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) 地球の自転 (イ) 地球の公転 (ウ) ①の自転
(エ) ①の公転 (オ) ①の膨張や収縮による大きさの変化

問6 下線部Cのように、見える方向が変化していても、真夜中には見えない星を文中の②～⑤から選び、番号で答えなさい。

問7 下線部Dの移動方向を次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 南→北 (イ) 北→南 (ウ) 東→西 (エ) 西→東

[注意] 答えはすべて解答らんに書きなさい。

[3] 100 gの水に物質Aの結晶を100 g加えて、よくかき混ぜました。水温と、とけ残った結晶の量との関係は次の表のようになりました。

水温 (°C)	0	20	40	60	80
とけ残った結晶の量 (g)	87	68	40	0	0

問1 20°Cの水150 gに、物質Aは何gまでとけますか。

考え方・式

答え

問2 100 gの物質Aをすべてとかすには、40°Cの水は何g以上必要ですか。整数で答えなさい。

考え方・式

答え

問3 60°Cの水75 gに、物質Aを100 g加えてよくかき混ぜると、19 gの結晶がとけ残りしました。60°Cの水100 gに物質Aは何gまでとけますか。

考え方・式

答え

問4 80°Cの水100 gに、物質Aは160 gまでとけます。ある量の80°Cの水に、物質Aを100 g加えてよくかき混ぜると、4 gの結晶がとけ残りしました。このときの水の量は何gですか。

考え方・式

答え

[4] 鏡(ミラー)は入射した光を100%反射し、ハーフミラーは入射した光の50%を反射し、50%を透過させる性質があるとします。

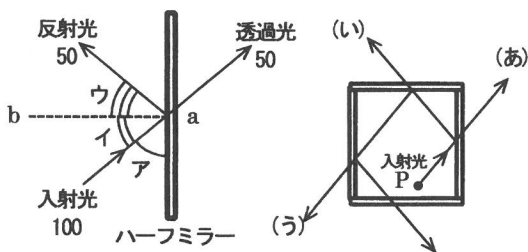


図1

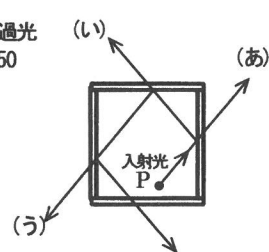


図2

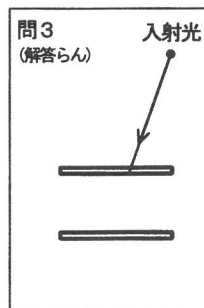


図3

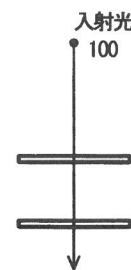


図4

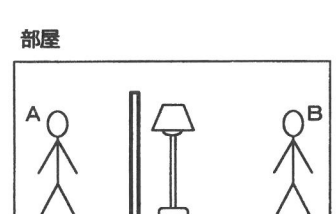


図5

問1 図1のように、ハーフミラーにレーザー光線をあてます。線abはレーザー光線がハーフミラーにあたった位置から、ハーフミラーに対して垂直に引いた線です。また、図中の数値は光の強さを表しており、図1では、入射光の強さが100、反射光の強さは50、透過光の強さも50であることを示しています。イの角度が40° のとき、ア、ウの角度をそれぞれ答えなさい。

ア	ウ
---	---

問2 図2のように、4枚のハーフミラーを上から見て正方形になるように固定し、P点からレーザー光線をあてました。P点からの入射光の強さを100とすると、(あ)、(い)、(う)の光の強さを、それぞれ数値で答えなさい。

(あ)	(い)	(う)
-----	-----	-----

問3 図3のように、2枚のハーフミラーを平行に固定し、レーザー光線を入射させました。その後、光線はどのように進みますか。図3にかき加えなさい。

問4 図4のように、2枚のハーフミラーを平行に固定し、強さ100のレーザー光線を垂直に入射させました。このとき2枚のハーフミラーを透過した光の強さは25よりも大きくなります。その理由を簡単に説明しなさい。

問5 図5では、AさんとBさんが、暗い部屋の中央で点灯しているライトから等しい距離で向かい合っています。Aさんとライトの間にはハーフミラーがあります。相手の顔が、より明るく見えるのはAさんとBさんのどちらですか。また、その理由を簡単に説明しなさい。

さん	理由
----	----