



理-20-公-神奈川-問-01

1 次の各問いに答えなさい。

問1 次の は、ジェットコースターのもつエネルギーについてまとめたものである。文中の (X), (Y) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1~4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

ジェットコースターがコース上の最も高い位置で静止したのち、そこから動力を使わずに下降した。摩擦や空気抵抗がないとすると、高さが最も低い位置でのジェットコースターの速さは (X) となる。ジェットコースターの位置エネルギーと運動エネルギーの和は最も高い位置で静止したジェットコースターの位置エネルギーの大きさと等しくなることから、ジェットコースターは下降し始めた高さと同じ高さまで再び上昇できると考えられる。

しかし、実際に鉄球をジェットコースターに見立てて実験をすると、鉄球は手を離れたときと同じ高さまで上昇することができない。これは、鉄球がもつ力学的エネルギーが熱エネルギーや (Y) などの別の種類のエネルギーに変わるためである。

- | | | | |
|----------|-------------|----------|------------|
| 1 X : 最小 | Y : 電気エネルギー | 2 X : 最小 | Y : 音エネルギー |
| 3 X : 最大 | Y : 電気エネルギー | 4 X : 最大 | Y : 音エネルギー |

問2 次の は、磁界と磁針（方位磁針）の関係についてまとめたものである。文中の (あ), (い), (う) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1~4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

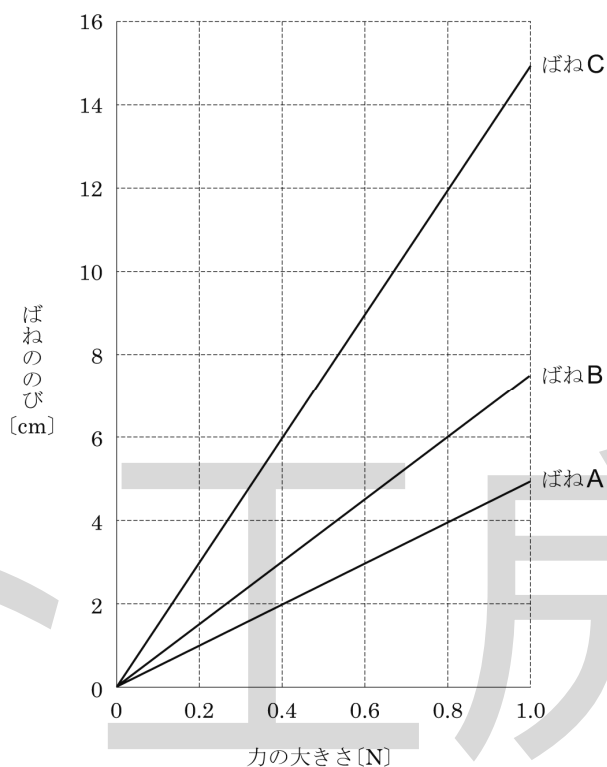
地球のまわりには磁界があり、磁力線は地球の (あ) 付近から出て、(い) 付近に向かっている。このため、**図1**のように、磁針のN極がほぼ北をさす。また、導線に電流を流すと、導線を中心に磁界ができる。磁界の向きは電流の向きによって決まり、磁針の向きが**図2**のような場合、電流は (う) の向きに流れている。

図1

図2

- | | | | | | |
|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
| 1 あ : 北極 | い : 南極 | う : a | 2 あ : 北極 | い : 南極 | う : b |
| 3 あ : 南極 | い : 北極 | う : a | 4 あ : 南極 | い : 北極 | う : b |

問3 右のグラフは、ばねA、ばねB、ばねCのそれぞれについて、ばねを引く力とばねののびの関係を示したものである。これらのばねA～Cをそれぞれスタンドにつらし、ばねAには200gのおもりを1個、ばねBには150gのおもりを1個、ばねCには70gのおもりを1個つらした。おもりが静止したときのばねAののびをa [cm]、ばねBののびをb [cm]、ばねCののびをc [cm]とする。このときのa～cの関係を、不等号 (<) で示したのものとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力を1.0Nとし、実験でつらしたおもりの重さにおいてもグラフの関係が成立するものとする。また、ばねA～Cの重さは考えないものとする。



- 1 $a < b < c$ 2 $a < c < b$ 3 $b < a < c$
 4 $b < c < a$ 5 $c < a < b$ 6 $c < b < a$

理-20-公-栃木-問-04

2 あきらさんとゆうさんは、植物について学習をした後、学校とその周辺の植物の観察会に参加した。次の(1)、(2)、(3)は、観察したときの記録の一部である。

- (1) 学校の近くの畑でサクラとキャベツを観察し、サクラの花の断面(図1)とキャベツの葉のようす(図2)をスケッチした。
- (2) 学校では、イヌワラビとゼニゴケのようす(図3)を観察した。イヌワラビは土に、ゼニゴケは土や岩に生えていることを確認した。
- (3) 植物のからだのつくりを観察すると、いろいろな特徴があり、共通する点や異なる点があることがわかった。そこで、観察した4種類の植物を、子孫のふえ方にもとづいて、P(サクラ、キャベツ)とQ(イヌワラビ、ゼニゴケ)になかま分けをした。

図1

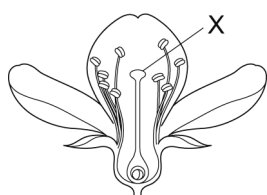
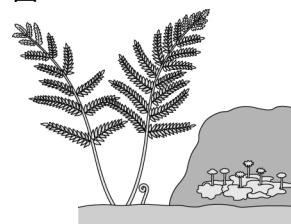


図2



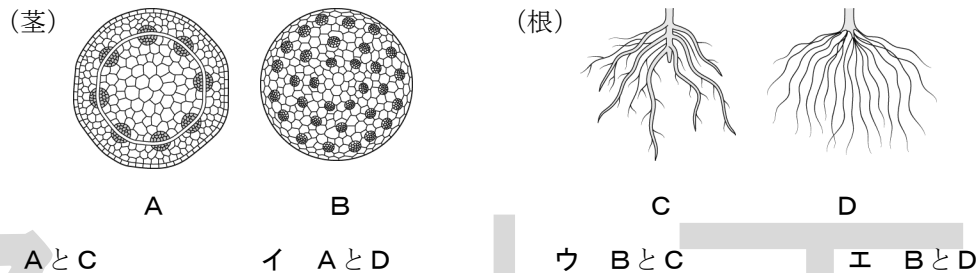
図3



このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。

問1 図1のXのような、めしべの先端部分を何というか。

問2 次の図のうち、図2のキャベツの葉のつくりから予想される、茎の横断面と根の特徴を適切に表した図の組み合わせはどれか。



問3 次の 内の文章は、土がない岩でもゼニゴケが生活することのできる理由について、水の吸収にかかわるからだのつくりに着目してまとめたものである。このことについて、①、②に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

イヌワラビと異なり、ゼニゴケは (①) の区別がなく、水を (②) から吸収する。そのため、土がなくても生活することができる。

問4 次の 内は、観察会を終えたあきらさんとゆうさんの会話である。

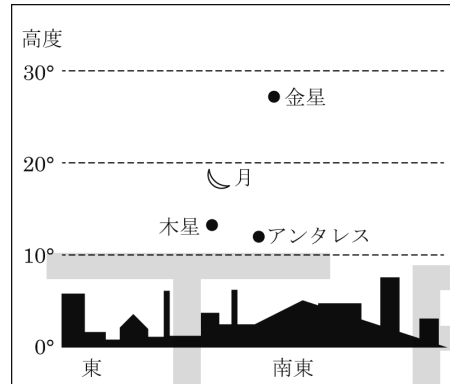
あきら 「校庭のマツは、どのようになかま分けできるかな。」
ゆう 「観察会でPとQに分けた基準で考えると、マツはPのなかまに入るよね。」
あきら 「サクラ、キャベツ、マツは、これ以上なかま分けできないかな。」
ゆう 「サクラ、キャベツと、マツの二つに分けられるよ。」

ゆうさんは、(サクラ、キャベツ) と (マツ) をどのような基準でなかま分けしたか。「胚珠」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

3 Kさんは、神奈川県のある場所で次のような天体の観察を行った。これらの観察とその記録について、あとの各問いに答えなさい。

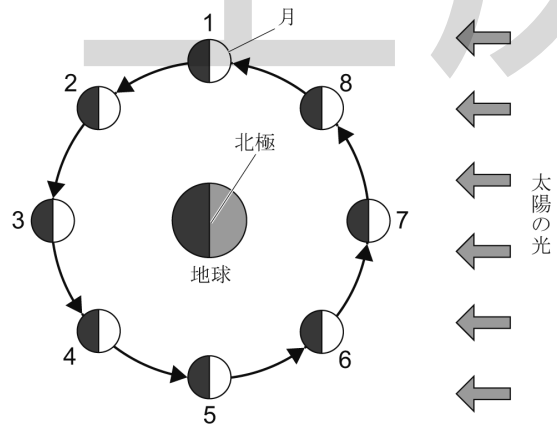
〔観察〕 ある日の午前6時に空を観察すると、木星と月と金星が見えた。また、木星の近くにはさそり座の1等星であるアンタレスが見えた。図1は、それらの位置をスケッチしたものである。

図1



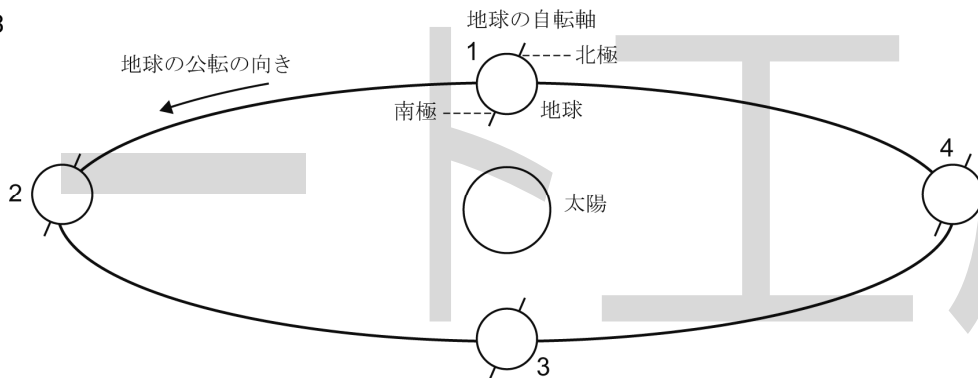
問1 図2は、月が地球のまわりを公転するようすを模式的に表している。〔観察〕を行ったときの月の位置として最も適するものを図2の1～8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

図2



問2 図3は、地球が太陽のまわりを公転するようすを模式的に表している。(i) さそり座が夜中に南中する季節の地球の位置、(ii) 〔観察〕を行った季節の地球の位置として最も適するものを図3の1～4の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

図3



問3 〔観察〕から1か月後に、さそり座のアンタレスが〔観察〕を行ったときとほぼ同じ位置に見えるのは何時か。その時間を午前または午後という語句を必ず用いて書きなさい。

問4 次の [] は、[観察] についてのKさんと先生の会話である。また、図4は、天の北極側から見た金星と地球のそれぞれの公転軌道と太陽との位置の模式図である。文中の (X)、(Y) に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

Kさん 「[観察] で、金星を天体望遠鏡で観察したところ、欠けて見えました。」

先生 「金星は、月のように満ち欠けして見えますね。では、[観察] で見たとき金星の位置は図4のA～Dのどこだと思いますか。」

Kさん 「このときの金星の位置は (X) だと思います。」

先生 「そのとおりですね。」

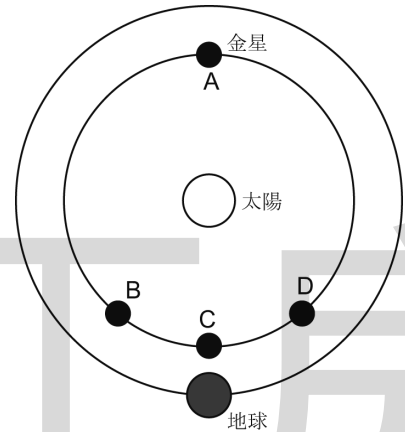
Kさん 「以前、木星を何回か天体望遠鏡で観察しましたが、欠けて見えることはありませんでした。」

先生 「そうですね。実は火星を天体望遠鏡で観察すると少し欠けて見えることがあります。金星のように三日月のような形にはなりません。これらのことから、木星が欠けて見えることがないのはどうしてだと思いますか。」

Kさん 「それは、(Y) からだと思います。」

先生 「そのとおりですね。」

図4



Xの選択肢

- 1 A 2 B 3 C 4 D

Yの選択肢

- 1 木星の赤道半径が、金星の赤道半径よりも大きい
- 2 木星の赤道半径が、地球の赤道半径よりも大きい
- 3 木星が、太陽のように自ら輝いている
- 4 木星は、地球よりも外側を公転しており、火星よりも地球からの距離が近い
- 5 木星は、地球よりも外側を公転しており、火星よりも地球からの距離が遠い



学年	組	クラス	番号
氏名			

問題番号		解 答						配点	備 考
理 20-公-神奈 川-KY-01	1	問 1	①	②	③	④			
		問 2	①	②	③	④			
		問 3	①	②	③	④	⑤	⑥	

問題番号		解 答						配点	備 考	
理 20-公-栃木-KY-04	2	問 1								
		問 2								
		問 3	①					②		
		問 4								

問題番号		解 答								配点	備 考		
理 20-公-神奈川-KY-08	3	問 1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			
		問 2	(i)	①	②	③	④						
			(ii)	①	②	③	④						
		問 3									時		
		問 4	X	①	②	③	④						
			Y	①	②	③	④	⑤					

アート工房

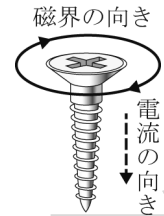
問題番号		解 答		配点	備 考
理 20 公 神奈 川 大 01	1	問 1	4	3	
		問 2	4	3	
		問 3	2	3	

問題番号		解 答		配点	備 考
理 20 公 栃木 大 04	2	問 1	柱頭	2	
		問 2	ア	3	
		問 3	① 葉, 茎, 根 ② からだの表面	4	
		問 4	(例) 胚珠が子房の中にあるかどうかという基準。	3	

問題番号		解 答		配点	備 考	
理 20 公 神奈川 大 08	3	問 1	6	4	問 2 両方できて4点。 問 3 午前の表記のないもの やAM4時と書かれている 場合は誤答とする。 問 4 両方できて4点。	
		問 2	(i)	2		4
			(ii)	4		
		問 3	午前 4 時	4		
		問 4	X	4		4
			Y	5		

1 問1 摩擦や空気抵抗がないとすると、位置エネルギーと運動エネルギーの和は常に一定となるので（力学的エネルギーの保存）、位置エネルギーが最小のときに、運動エネルギーは最大となる。実際には摩擦や空気抵抗があるので、位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変換されているわけではなく、一部は熱エネルギーや音エネルギーにも変換されている。しかし、エネルギー変換の前後でその総和は変わらない。

問2 地球上で磁針のN極が北をさすということは、地球のまわりの磁界は南から北に向かっていると考えられる。また、導線に電流を流したとき、電流の向きを右ねじの進む向きだとすると、導線のまわりに右ねじの回る向きの磁界ができる。



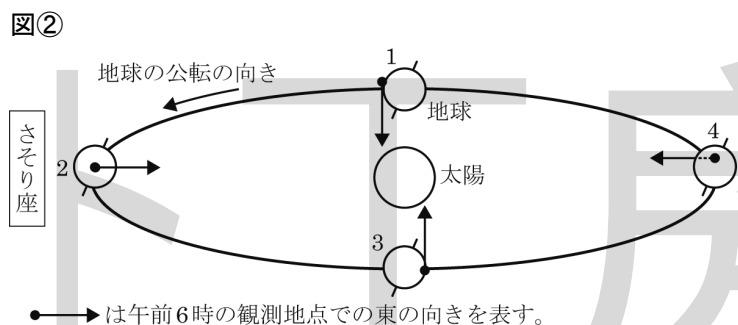
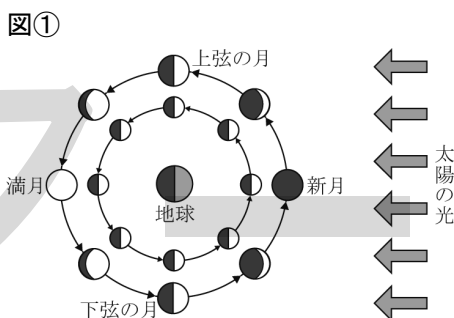
問3 ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する（フックの法則）。ばねAは力の大きさが0.8Nのときに4cmのびることから、 200 g のおもりを1個つるしたときの力の大きさは2.0Nとなるので、 $0.8 : 4 = 2.0 : a$ より、 $a = 10$ [cm]となる。同様にばねBは、 $0.8 : 6 = 1.5 : b$ より、 $b = 11.25$ [cm]。ばねCは、 $0.8 : 12 = 2.0 : c$ より、 $c = 10.5$ [cm]となる。

2 問2 キャベツの葉の葉脈は網目状（網状脈）なので、被子植物の双子葉類に分類される。双子葉類は、茎の横断面で維管束が輪状に並び、根には主根と側根があるので、それらの特徴を適切に表している図はAとCである。

問4 サクラ、キャベツ、マツはいずれも種子植物である。種子植物のうち、成長して種子になる胚珠がめしべの子房胚珠の中にあるのが被子植物であり、サクラとキャベツはこれに分類される。一方、子房がなく、胚珠がむき出しとなっているのが裸子植物であり、裸子植物であるマツの胚珠は、めばなにあるりん片という魚の鱗のようなつくりをした部分についている。

3 問1 地球と月の位置および地球から見える月の形の関係は、図①のようになる。

問2 (i) 日本でさそり座が夜中に南中するのは夏なので、地軸が太陽の方向に傾いている2の位置となる。(ii) 観測を行った日は午前6時に南東の空にアンタレス（さそり座）が見えていることから、4の位置となる（図②）。



問3 地球が公転することから、同じ場所、同じ時刻に観察できる星は、東から西へ1か月（30日）に約30度ずつ動いて見える。また、地球が自転することから、同じ場所、同じ時刻で観察できる星は、東から西へ1時間で約15度ずつ動く。よって、観察をした日の1か月後にアンタレスは西へ約30度動いた位置にあるので、観察をした時刻の2時間前にほぼ同じ位置に見える。

問4 X…金星が明け方に南東の空に欠けて見えるのは、Dの位置である。Bの位置に金星があるときは、夕方に西の空に欠けて見える。AやCの位置に金星があるときは、観察できない。Y…外惑星である木星は、太陽の光が木星のほぼすべてに当たる時刻と位置でしか地球から観察できない。その結果、木星が見えるときには大きく欠けた形をとることはない。