

2018年入試から分かる

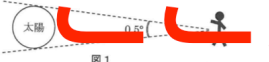
2019年入試に 向けてすべきこと

理科編

開成中2018年

4 月日や曜日のような時間の区切りかたは、自然の現象を利用しています。これについて、以下の問いに答えなさい。なお、2018年の春分の日は3月21日、秋分の日は9月23日、2019年の春分の日は3月21日です。また、2018年、2019年ともに閏年ではありません。

問1 太陽の中心が真南を通過した時から再び真南を通過するまでの時間をもとに、1日の長さを決めました。ただし、地球から観測する太陽には大きさがあるため、真南を通過するのにかかる時間が一方の端が一方の端が通過するまで何分かかります。割り切れない場合は、四捨五入して整数で答えなさい。なお、下の図1に示すように、太陽の見かけの大きさは角度にして 0.5° です。



問2 月は、新月から満月となり再び新月にもどります。この変化は29.5日で行われます。2018年最初の満月は1月2日でした。2018年の春分の日、空に明るく輝いて見える月の見え方についてあてはまるものを下のア～オの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 満月のような丸い形の月が、東の空に見える。
- イ 半月のような形の月が、南の空に見える。
- ウ 半月のような形の月が、東の空に見える。
- エ 三日月のような形の月が、東の空に見える。
- オ 三日月のような形の月が、西の空に見える。

問3 春分の日から秋分の日の前日までを夏半年とします。秋分の日から翌年の春分の日の前日までを冬半年とします。2018年の春分の日から結まる夏半年と、2019年の春分の日の前日までを冬半年の日数を比べると、どちらが何日多いですか。

問4 地球は、図2のように太陽を中心としてその周りをまわっています。太陽の周りをまわっている地球のような天体は他にもあり、それらを惑星といいます。また、月は地球の周りをまわっています。惑星、太陽、月などをまとめて天体といいます。これらの天体は図2のような位置関係になっており、太陽から惑星までの距離は、表1のとおりです。表1に示す太陽からの距離は、太陽と地球の距離を1として、その何倍かで示しています。

さて、曜日とは、図3のように地球が宇宙の中心と考えられていたころに、次のように作られたといわれています。まず、1日を24等分してその各1時間をそれぞれ異なる天体が順番に支配するものとし、その天体とは、当時知られていた5つの惑星と太陽と月をあわせた7つであり、支配する順番は、土星・木星・火星(日)・金星・水星・月としました。この順は、当時考えられていた地球中心の宇宙において、地球からその天体までの距離が近い順です。これを、図4のように、1時から当てはめ、その日の1時を支配する天体をその日の曜日としました。例えば、図4の上から、1時に土星、2時に木星、3時に火星・・・と順に当てはめると、24時に火星となり、翌日の1時は太陽となります。このようにして、曜日は現在知られている土・日・月・火・水・木・金の順となりました。(1)と(2)に答えなさい。

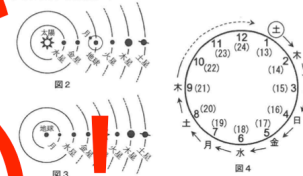


表1 太陽から惑星までの距離

天体	水星	金星	地球	火星	木星	土星
太陽からの距離	0.39	0.72	1	1.5	5.2	9.6

(1) 図2のように並んでいるとき、木星と火星のうち、地球に近い惑星はどちらですか。ここで、地球からそれぞれの惑星までの距離は、表1を使って比べるものとします。

(2) 図2のように並んでいるとき、地球から近い順に天体を並べて曜日の配列を考え直すようになりますが、「日」を1番目としたとき、2番目になる曜日を書きなさい。なお、地球からそれぞれの天体までの距離は月が最も近いものとし、他の天体については(1)と同様に、表1を使って比べるものとします。

開成中理科の攻略の鍵は？

「合格最低点」を取るの
そんなに難しくない



理科好きなら
100%を目指そう

開成中2018年

年度	平成 26	平成 27	平成 28	平成 29	平成 30
出願者	1186	1222	1211	1195	1234
受験者	1130	1171	1131	1142	1171
合格者	401	395	396	395	388
倍率	2.8	3	2.9	2.9	3
合格者最低点	215	223	196	195	227

科目	国語	算数	理科	社会
合格者平均	55.2(64.9%)	73.9(86.9%)	58.2(83.1%)	53.8(76.9%)
全体平均	47.2(55.5%)	62(72.9%)	53.5(76.4%)	48.6(69.4%)
満点	85	85	70	70

麻布中2018年

3 みなさんが生活の中で毎日気にしている自然現象は何でしょうか。「天気」、特に「雨が降るかどうか」と答える人が多いのではないかと思います。①水のついでである雨が降ると、かさが必要だったり、外で遊ぶ必要がなくなりますから、わたしたちは天気を気にするのでしょう。ところで、天気を変化させる空気の動きは、時速 40km 程度です。また、天気の変化をもたらす雲は、およそ上空 10km から地表までの間にできます。

問1 下線部①について、雨つぶは大きいものでも直径 8mm 程度ですが、直径 5mm 程度の雨つぶは秒速 10m の速さで落下します。雨つぶが上空 3km の高さから地表までこの速さのままで落下した場合、何分かかりますか。計算して答えなさい。

問2 真上を見上げて雲がないのに雨が降る「天気雨」が起こる理由として、あてはまらないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア、雨つぶが、強い風によってふき飛ばされてしまうから。
 イ、雨つぶが落ちていく間に、雲をつくる水のつぶが蒸発してしまうから。
 ウ、雨つぶが風で持ち上がる時と雲ができるので、雨の降り始めは雲がないから。
 エ、雨つぶが地表に着く前に、雨を降らせて雲が雨の上から移動してしまうから。

降った雨は地表を流れ、また蒸発して雨のもとになるというように、水は循環しています。②川の壱や降る場所は、時と場合によって様々で、集中豪雨によって洪水などが起こり、私たちの生活に被害が出てしまうこともあります。川の多い日本では、昔から洪水対策が行われてきました。川の上流にダムを、中流に治水地帯をつくり、それ以外に、いばぼうもつくられてきました。一方で、洪水が起こるしくみがあまり理解されていなかったころには、**③人が川に手を加えたことで、治水被害が増えています**こともありました。流域（雨の水が集まるはんいのこと）の面積が日本最大の利根川も、その一つです。

問3 下線部②について、雨の量の表し方である降水量は、平らな場所而降った雨が、どこにも流れずにたまったときの深さを示すものです。1時間の降水量が 100mm だった地点では、1時間に1㎡あたり何「**リ**」（何 kg）の雨が降ったこととなりますか。計算して答えなさい。

問4 下線部③について、人が川に手を加えるときに、洪水を防ぐはたらきがあるものとしても適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア、下流の川はばを広くする。
 イ、カーブを増やして川を長くする。
 ウ、中流から下流の川底を埋めて平らにする。
 エ、上流で他の川をつなげて流域面積を広げる。

近年、強い雨の降る場所や降り方が変化してきたといわれています。そのため、昔からの洪水対策が見直されたり、新たな対策が研究されたりしています。また、強い雨がいつ、どこに降るのかを予測するための研究も進められています。

ところで、雨は地球だけの特別な自然現象ではありません。土星の周りをまわる衛星であるタイタンでも、雨が降っていることがわかりました。タイタンは、60 個以上発見されている土星の衛星の一つで、月よりも大きな天体です。惑星や衛星は地球からとても遠いのですが、実際にその天体の近くまで行く探査機によって調べられています。タイタンへは、2005 年 1 月に、土星の探査機カッシーニから切り離されたホイヘンス・プローブという探査機が着陸に成功し、タイタンはこれまでに人工物が着陸したこともない天体となりました。それまで**④タイタンは大気をもつ衛星として知られていた**のですが、これらの探査機によって、**⑤表面に液体が存在し、雨が降っていることが確認**されました。ただし、**⑥タイタンの表面はマイナス 180℃（氷点下 180 度）**なので、地球のように「**水の雨**」は降りません。

問5 左下の図は、探査機カッシーニが撮影した衛星の写真です。図中の右側がレア、左側がテチスという衛星で、写真はこれを横から見たものです。レアはテチスよりも大きな衛星です。写真の衛星の形（光って見える部分）が、月の満ち欠けのように、見る向きと太陽光の向きによるものであるとすると、撮影したときの衛星に対するカッシーニの位置と、太陽光の向きは、それぞれどのようなになっていたと考えられますか。右下の図の中で、もっとも適当なものを、カッシーニの位置はア～エから、太陽光の向きは a～d からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、右下の図は、カッシーニ、レア、テチスを、写真の上から見たもので、正しい向きや距離の関係を必ずしも示していません。また、太陽光はどちらの衛星にも平行に向かうものとします。

問6 下線部④について、タイタンの大気でもっとも多い成分は、地球の大気でもっとも多い成分と同じです。その成分としてもっとも適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア、二酸化炭素 イ、酸素 ウ、水素 エ、ちりこみ オ、アルゴン

- 5 -

麻布中2018年

問7 下線部①について、右下の図は探査機カッシーニが撮影したタイタンの川の写真です。タイタンの地形が地球の地形と同じように形成されると考え、図中の地点A、B について述べた次の I～III の文が正しい場合は○を、間違っていれば×を、それぞれ書きなさい。

I、A から B の向きに川が流れている。
 II、A 付近の方が B 付近よりも流れが速い。
 III、B 付近の方が A 付近よりも標高が高い。

問8 下線部②について、タイタンではメタンという物質が雨となって降り、川をつくっています。メタンは、こおる温度とふつとる温度が、水とは異なります。メタンの特徴としてもっとも適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア、水と比べて、こおる温度とふつとる温度がとも高い。
 イ、水と比べて、こおる温度とふつとる温度がとも低い。
 ウ、水と比べて、こおる温度はとも高く、ふつとる温度はとも低い。
 エ、水と比べて、こおる温度はとも低く、ふつとる温度はとも高い。

探査機カッシーニは、昨年9月に土星に飛びこんで探査活動を**終了**しました。探査機カッシーニが土星やその衛星を調べる中で、いくつもの新たな発見がありました。その中には、タイタンや、同じく土星の衛星であるエンケラドスに生命体が存在する可能性を示す発見もありました。その後、電池切れが近づいてきたので、コントロールが効かなくなる前に**土星に飛びこませることになりました**。探査機カッシーニによる大発見は、今後の研究に引きつづけることとなります。

問9 下線部③について、なぜそうにしたと考えられますか。あてはまらないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア、これまでになく近いところから、土星を観測するため。
 イ、探査機がぶつかってしまうと、タイタンやエンケラドスは壊れて無くなってしまうため。
 ウ、土星は他の衛星よりも大きいので、探査機がぶつかって受ける**影響**がもっとも小さいため。
 エ、生命体がいるかもしれない衛星に探査機がぶつかって、地球の物質でよごしてしまうことがないようにするため。

土星 タイタン カッシーニ 何それ？

- 6 -

麻布中理科の攻略の鍵は？

初見の問題・話題に
興味を持って取り組めるか



理科のアンテナが試される
典型的な問題！

桜蔭中2018年

Ⅲ 以下の問いに答えなさい。

問1 地層の向きを調べるために、図1のように水の入った十分に長い筒に、大きさの異なる3種類のつぶ(れき・砂・どろ)を流しこみました。一度流しこむのを止め、水にこりがうすくなってからもう一度流しこんでしばらく静かに置いたところ、6つの層と水の層ができました。

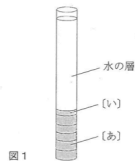
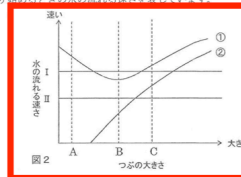


図1

- (1) 図1のように実験を行ったとき、たい積するまでにかかる時間が最も長いと考えられるつぶはどれですか。つぎのA~Eから1つ選びなさい。
ア. れき イ. 砂 ウ. どろ エ. つぶの大きさは関係ない
- (2) 図1の【あ】と【い】の層に主にふくまれるものは何ですか。それぞれつぎのA~ウから1つずつ選びなさい。
ア. れき イ. 砂 ウ. どろ

問2 図2は水の流れる速さと、たい積物のつぶの大きさの関係を表したグラフです。曲線①は止まっていたつぶが流れ始めるときの水の流れる速さを、曲線②は流れていたつぶが止まり始めるときの水の流れる速さを表しています。



- (1) 水の流れる速さを少しずつ遅くしていったとき、最初に流され始めるつぶはA~Cのうちどれですか。
- (2) 水の流れる速さ 図2のIからIIに変化したとき、運ばれていたA, Cはそれぞれどうなりますか。それぞれから1つ選びなさい。
ア. Iにたい積する イ. IIにたい積する ウ. 運ばれなくなる
- 問3 川の河口付近に風吹れる三角州は、河川が海に注ぐときにたまたまにできたものですが、つぶの大きさから1つ選びなさい。
ア. しん 運ばん ウ. た 積
- 問4 火災のつぶを調べるとき、そう眼多(そうがんた)なつぶを見ました。火山灰のつぶには、川で採取した砂のつぶとは異なるどのような特徴が見られますか。簡単に説明しなさい。

問5 川に短時間で大量の雨が降り注ぐと増水し、危険をとまいません。2017年7月の北九州北部豪雨では1時間に約130mmもの雨が降った地域もありました。

(1) 底面積が1m²の容器に1時間に130mmの雨が降ったとき、1時間で容器にたまった水の量は何Lですか。

(2) 雨水が1mLあたり1gだとすると、(1)で答えた水の重さは何kgになりますか。

定番!

桜蔭中2018年

Ⅲ 以下の問いに答えなさい。

問1 地層のつき方を調べるために、図1のように水の入った十分に長い筒に、大きさの異なる3種類のつぶ（れき・砂・どろ）を流しこみました。一度流しこむのを止め、水にこぼりがうすくなってからもう一度流しこんでしばらく静かに置いたところ、6つの層と水の層ができました。

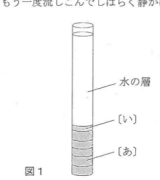


図1

(1) 図1のように実験を行ったとき、たい積するまでにかかる時間が最も長いと考えられるつぶはどれですか。つぎのア～エから1つ選びなさい。
ア. れき イ. 砂 ウ. どろ エ. つぶの大きさとは関係ない

(2) 図1の〔あ〕と〔い〕の層に主にふくまれるものは何ですか。それぞれつぎのア～ウから1つずつ選びなさい。
ア. れき イ. 砂 ウ. どろ

問2 図2は水の流れる速さと、たい積物のつぶの大きさの関係を表したグラフです。曲線①は止まっていたつぶが流され始めるときの水の流れる速さを、曲線②は流されていたつぶが止まり始めるときの水の流れる速さを表しています。

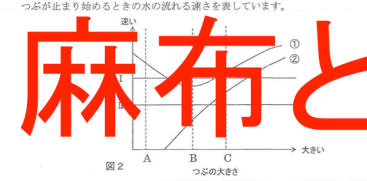


図2

(1) 曲線①が流れる速さが増えるにつれて、たい積物に流され始めるつぶの大きさはどう変わりますか。ア～エから1つ選びなさい。

(2) 曲線②が流れる速さが減るにつれて、たい積物に流され始めるつぶの大きさはどう変わりますか。ア～エから1つ選びなさい。

問3 川に河口付近で見られる三つ葉の石ころは、いかなる用途が最もよく使われますか。つぎのウ～クから1つ選びなさい。
ア. しん食 イ. 運ばん ウ. たい積

問4 火山灰のつぶを水で洗い、そう製実体けんひ鏡で観察しました。火山灰のつぶには、川で採取した砂のつぶとは異なるどのような特徴が見られますか。簡単に説明しなさい。

問5 川に短時間で大量の雨が降り注ぐと増水し、危険をともないます。2017年7月の北九州北部豪雨では1時間に約130mmもの雨が降った地域もありました。
(1) 底面積が1m²の容器に1時間に130mmの雨が降ったとき、1時間で容器にたまった水の量は何Lですか。

(2) 雨水が1mLあたり1gだとすると、(1)で答えた水の重さは何kgになりますか。

麻布と同問題

桜蔭中理科の攻略の鍵は？

オーソドックスな難問を
確実に処理できるか



塾の平常テキスト・
特訓テキストで訓練

2019年～入試対策 どんな学習が必要か

芝中：炭酸水素ナトリウムの分解

浅野中：外来生物・ヒアリ

海城中：皆既日食

2019年入試傾向のトレンド

理科の学習内容を
身近な例に
落とし込んで
体験的に理解しているか