

## 理科 その1 (5枚のうち)

1

重い物を持ち上げるとき、クレーンが使われることがあります。クレーンの構造は複雑ですが、単純化してその働きを考えてみましょう。クレーンの基本的な仕組みは図1のように考えることができます。Aにある重い物をロープで巻き上げ、Bで腕全体を支え、Cに置いたおもりで腕のバランスをとっています。図2では腕が斜めに伸びていますがA Bの間隔は図1と同じなので、バランスのとり方も図1と同じと考えることができます。図3はクレーン車を単純化した絵で、図1~3のA, B, Cはどれもそれぞれ対応しています。これらをもとに、次の問いに答えなさい。

ただし、つり上げる物やおもり以外の重さを考える必要はなく、また、重みで腕が変形したり、タイヤがつぶれて車体が傾いたりしないものとします。答が小数になるときは、小数点以下を四捨五入しなさい。

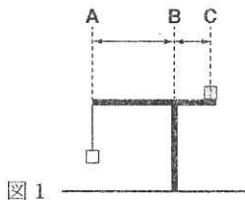


図1

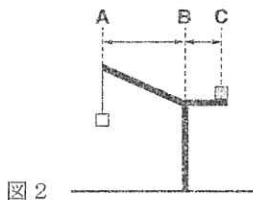


図2

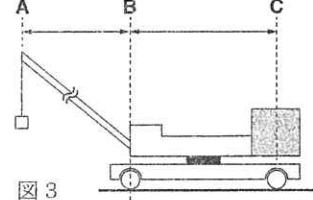


図3

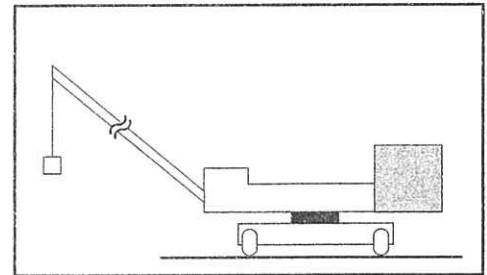
問1 図2のクレーンで、ABとBCの間隔はそれぞれ8 mと3 mです。6 tの物をつり上げるとき、腕がちょうどつり合うためには、Cに何 tのおもりを置けばよいですか。

t

問2 図3のクレーン車は、AB間の腕の長さが10 m、ABとBCの間隔はそれぞれ7 mと4.2 mです。ここでは安全のために、ちょうどつり合う物の半分の重さまでしかつり上げてはいけません。Cに40 tのおもりを置いたとき、何 tの物までつり上げてよいですか。

t

問3 クレーン車は、車体の向きを変えずにクレーンを回転させることができます。右図は、クレーンを車体に対して真横に向けたものを、車の後ろから見たものです。図中に、図1~3のBにあたる線を点線でかき入れなさい。



問4 ここでも、ちょうどつり合う物の半分の重さまでしかつり上げてはいけません。図4は、問3の図にタイヤの間隔などを加えたものです。おもりの重さが30 tのとき、つり上げてよい物の重さは11 tまででした。実際のクレーン車では、支えを車体の横に張り出してさらに重い物をつり上げることができます。図4の状態から、図5のように支えを1.5 m張り出すと、何 tの物までつり上げてよいですか。考え方と式も書きなさい。

考え方と式

答

t

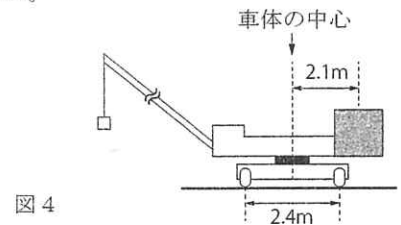


図4

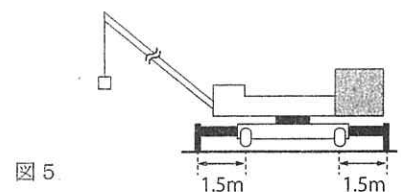


図5

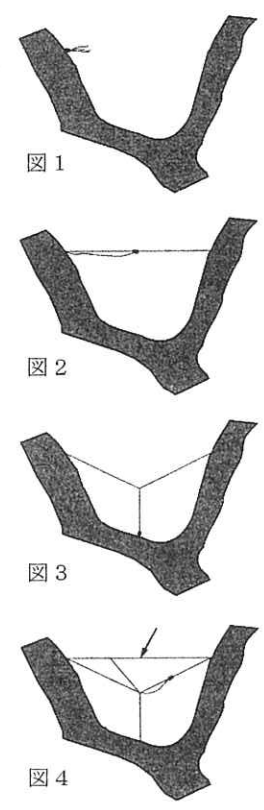
## 理科 その2 (5枚のうち)

**2** クモの巣は実際には「巣」ではなく、虫を捕らえるための「網」です。クモはどのように網を張っているのでしょうか。

円形の網を張るクモは、枝から空中に細い糸を風にのせて何本か出して網を造り始めます(図1)。糸のどれかが何かに引っかかると、それをたぐりよせてピンと張り、枝に固定します。その後、端を枝に固定した太い糸を出しながら張った糸をたどっていき(図2)、反対側にたどり着いたら、そこでも糸を枝に固定します。このように糸を出しながら何度か往復して丈夫な「橋糸」にします。

「橋糸」がしっかりしたら、クモは「橋糸」の中ほどに来て一度「橋糸」を切ります。切った糸の片方を脚で持ち、もう片方を尻から出る糸にくっつけます。尻から糸をのぼして、クモの体の重みでV字形に「橋糸」が垂れ下がっていきます。ある位置まで来ると、脚で持っていた「橋糸」と尻から出てきた糸をくっつけてそのまま垂れ下がり、どこかに着くとそこに糸を固定します(図3)。このようにしてV字形だったものがY字形に変化します。Y字形の糸は網を張るための基礎となり、Y字の真ん中の部分は「こしき」と呼ばれる網の中心部となります。

その後、網の外枠となる「枠糸」と、「こしき」から「枠糸」まで放射状に広がる「タテ糸」を張っていきます(図4)。続いて「こしき」から「枠糸」に達するまで渦巻き状に「足場糸」を張っていきます。最後に「足場糸」を逆にたどって、伸び縮みしやすく粘着性のある「ヨコ糸」を張り、同時に「足場糸」も回収しながら「こしき」まで戻ってきます。このようにして、クモの網が完成します。



問1 クモと昆虫には、共通する特徴と異なる特徴があります。次のア～オについて、クモだけの特徴をA、昆虫だけの特徴をB、クモと昆虫に共通する特徴をC、どちらの特徴でもないものをDとして、当てはまる記号を答えなさい。

- |               |                          |                   |                          |
|---------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| ア. 脚が節に分かれている | <input type="checkbox"/> | イ. 脚が4対ある         | <input type="checkbox"/> |
| ウ. 脱皮しない      | <input type="checkbox"/> | エ. 体のつくりが3つに分けられる | <input type="checkbox"/> |
| オ. さなぎになる     | <input type="checkbox"/> |                   |                          |

問2 クモの網は見えにくく、そのままでは観察しにくいことがあります。クモがいない網を観察するとき、どのような工夫をすると観察しやすくなりますか。次のア～オの中からふさわしいものをすべて選び、記号で答えなさい。

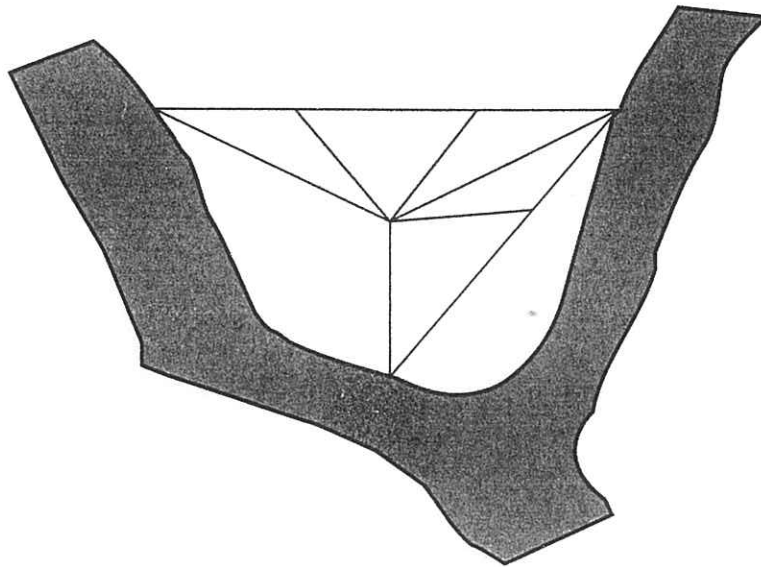
- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ア. 網に霧吹きで水をかける  | イ. 網に白い粉をふりかける |
| ウ. 網の後ろ側に白い紙を置く | エ. 網をうちわであおぐ   |
| オ. 網を懐中電灯で照らす   |                |

## 理科 その3 (5枚のうち)

問3 図4に矢印で示した糸は、次のア～オのどれですか。最もふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 始めに出した細い糸      イ. 橋糸      ウ. 枠糸      エ. タテ糸      オ. ヨコ糸

問4 図4からさらに何本かの糸が張られたものが下の図です。本文を参考にして、完成したクモの網をこの図にかき込みなさい。



問5 実際にクモを観察すると、網の上を移動するときは主にタテ糸を使い、ヨコ糸は避けてほとんど使わないことがわかりました。このことから、確実にわかることを次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. クモはヨコ糸に掛か<sup>か</sup>った虫を捕らえるときだけヨコ糸を歩く  
 イ. クモはヨコ糸とタテ糸を交互<sup>交互</sup>に歩く  
 ウ. クモはヨコ糸とタテ糸を区別している  
 エ. クモはヨコ糸を歩いても糸にくっつかない  
 オ. クモはヨコ糸を歩くと糸にくっつく  
 カ. クモはヨコ糸を歩くと糸が伸びて歩きにくい

問6 クモが虫を捕らえるのに役立つのは主にヨコ糸です。その理由を、ヨコ糸の特徴と役割がわかるように説明しなさい。

16	受験番号
中	

## 理科 その4 (5枚のうち)

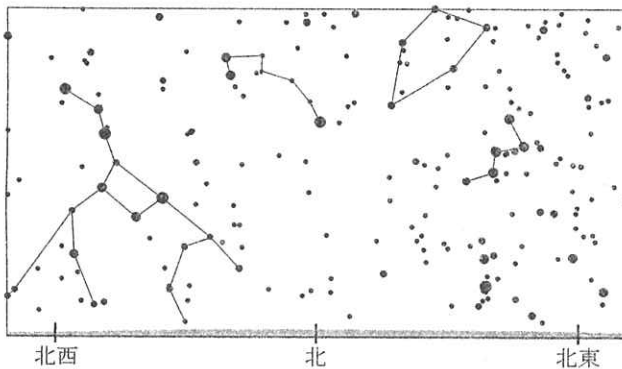
3

袋の中に、窓がある黒い円が印刷された透明シートと、星座がかかれた紙が1枚ずつ入っています。星座の紙の上に透明シートを重ねて、それぞれの周囲にある目盛の月日と時刻を合わせると、星座早見として使うことができます。明るく見える星ほど大きい黒丸で表し、1等星は星印(☆)で表しています。この星座早見を使って、以下の問いに答えなさい。ただし、星座早見は机の上に置いて使いなさい。持ち上げて使ってはいけません。  
(試験が終わったら、星座早見は袋に入れて持ち帰りなさい。)

問1 次のア～エのうち、夜の0時に1等星が最も多く見える日はいつですか。記号で答えなさい。

ア. 3月20日      イ. 6月21日      ウ. 9月22日      エ. 12月21日

問2 夜の0時に北の空を見ると、図のような星座が見つかりました。このように見えるのはいつですか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。



ア. 1月1日  
イ. 3月1日  
ウ. 5月1日  
エ. 7月1日  
オ. 9月1日  
カ. 11月1日

問3 9月12日20時から13日0時までの間、次の星座とその近くにある暗い天体の写真を撮影しようと思います。ひとつの星座を撮影するのに、ちょうど1時間必要です。それぞれの星座をどのような順番で撮影すればよいですか。そう考えた理由とともに答えなさい。もし、この時間では見られない星座があれば、それがどの星座かわかるように書きなさい。

うしかい座      ぎよしゃ座      しし座      はくちょう座

16	受験番号
中	

## 理科 その5 (5枚のうち)

問4 ある日の夜23時のときと同じ星空になるのは、1ヶ月後の何時頃ですか。

時頃
----

問5 この星座早見の目盛は、東経135度の兵庫県明石市を通る子午線を基準にしてつくられています。東経140度の東京と明石では、同じ日でも日の出の時刻が異なるように、同じ時刻でも見える星空が異なります。この星座早見を東京でより正確に使うためには、明石からの経度のずれを考えて目盛を合わせる必要があります。

12月15日23時の東京での星空をより正確に表すには、月日と時刻のどの目盛を合わせればよいですか。2通りの方法を考え、それぞれの方法ごとに合わせる目盛を答えなさい。また、そのように考えた理由を計算とともに書きなさい。

(問1～4は、経度のずれを考える必要はありません。)

方法1 

月	日
---	---

 と 

時	分
---	---

 を合わせる。

理由
----

方法2 

月	日
---	---

 と 

時	分
---	---

 を合わせる。

理由
----