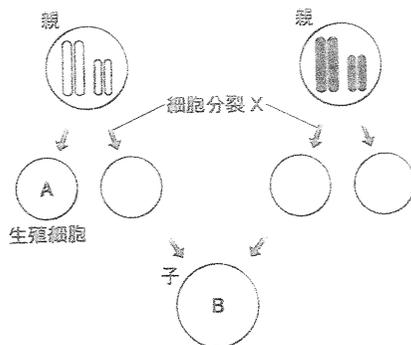


1 右の図は、受精によって子をつくる生殖による、染色体の受けつがれ方を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 生殖細胞がつくられるときに起こる細胞分裂Xを何というか。
- (2) 図のA、Bにあてはまる染色体のモデル図をかきなさい。
- (3) ヒトの体の細胞の染色体の数は46本である。
 - ① ヒトの生殖細胞の染色体の数は何本か。
 - ② ヒトの生殖細胞が受精してできる新しい細胞の染色体の数は何本か。



2 遺伝子について、次の問いに答えなさい。

- (1) 遺伝子の本体は、細胞の核の中の染色体にふくまれる何という物質か。アルファベットの略称で書きなさい。
- (2) (1)の物質の日本語での名称を答えなさい。
- (3) 異なる個体の遺伝子を導入するなどして、生物の遺伝子を変化させて有用な形質を現す品種をつくり出すことが可能である。異なる個体の遺伝子を導入するなどして、遺伝子を変化させることを何というか。
- (4) 農作物の品種改良などにおいて、(3)が優れている点を簡潔に書きなさい。

3 生物のからだのつくりと変化について、次の問いに答えなさい。

- (1) 生物のからだの特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に変化することを何というか。
- (2) (1)が起きた証拠の1つとして、始祖鳥の化石の存在があげられる。図1は始祖鳥の化石を表している。この化石について述べた、次の文の①、②にあてはまる語句を答えなさい。

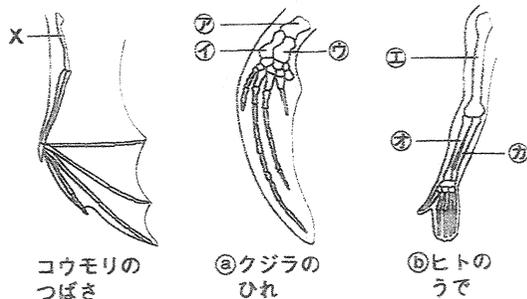
図1



この化石の生物である始祖鳥のからだのつくりには、鳥類の特徴が見られる一方で、もう1つ別のセキツイ動物のグループの特徴も見られる。始祖鳥のもつ鳥類の特徴として、羽毛があげられる。一方、もう1つのグループの特徴としては、つばさの中ほどに(①)があることや、口に(②)があることがあげられる。

- (3) (2)の下線部の特徴は、鳥類以外の何類の特徴か。
- (4) ホニュウ類のコウモリ、クジラ、ヒトの前あしを比べた図2について、次の問いに答えなさい。

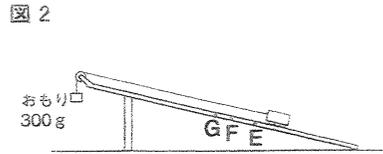
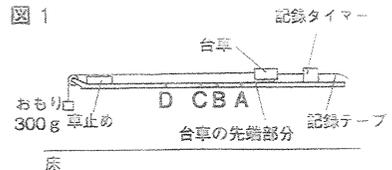
図2



- ① コウモリのつばさ、クジラのひれ、ヒトのうちでは、はたらきは異なっているが、基本的なつくりは共通しており、もとは同じ器官であったと考えられる。このような器官を何というか。
- ② コウモリのつばさのXの骨は、③クジラのひれや⑥ヒトのうでのどの骨に相当するか。図2の⑦～⑭からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

4 300 gのおもりをつり下げた糸を台車につけ、台車の運動について調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、空気の抵抗、摩擦、糸の重さによる影響はないものとする。

【実験】① 図1のように、水平面上に台車を置き、台車をおさえ
ていた手を静かにはなした。台車は動き出して先端部分がB点
を通過したあと、おもりが床について静止した。その後も台車
は運動を続けてC点、D点を通過し、車止めに当たって止まっ
た。台車の運動は、 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点する記録タイマーで記録
テープに記録した。記録テープは5打点ごとに切り、図3、図
4のように順に並べた。



② 図2のように、斜面上に台車を置き、台車をおさえ
ていた手を静かにはなした。台車は動き出して、速さがだんだん速くな
り、先端部分がG点を通過したあと、おもりが床について静止した。

□(1) 実験①で、図3、図4は、次のア～ウのどの間の記録か。 図3

それぞれ記号で答えなさい。

ア A-B間 イ B-C間 ウ C-D間

□(2) 実験①で、図3のXの記録テープの長さは何cmか。

(3) 実験①の図4について、次の問いに答えなさい。

□① 台車の速さは何cm/sか。

□② 図4のような速さの特徴をもつ、一直線上を進む物体
の運動を何というか。

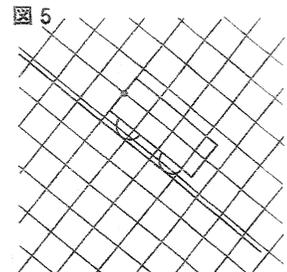
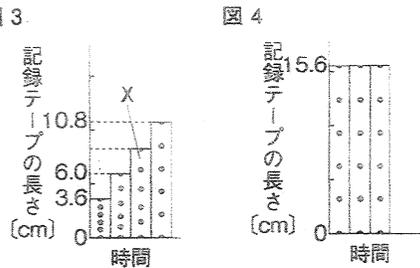
□③ 台車が図4のような運動をするときに、進行方向にはたらく力について
正しく述べているものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア しだいに大きくなる。 イ しだいに小さくなる。

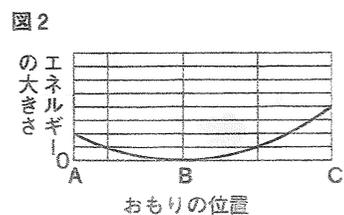
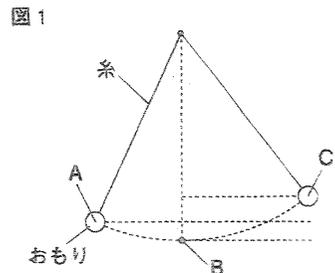
ウ はたらいっていない。

□(4) 実験②で、台車が動き出す前の糸が台車を引く力Mを、図5に矢印でかき
入れなさい。ただし、1 Nを方眼1目盛りで表すものとする。

□(5) E-F間を運動するときの台車の運動エネルギーの変化はどのようになるか。簡単に書きなさい。



5 糸の上端を固定したふりこを用意し、点Aの位置でおもりをかるくは
じいたところ、おもりは最低点Bを通過し、最高点Cに達した。図1は、
そのときのようなすを表したものである。図2は、このときのおもりの
位置エネルギーの大きさの変化を表したものである。これについて、次
の問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗などはないものとする。



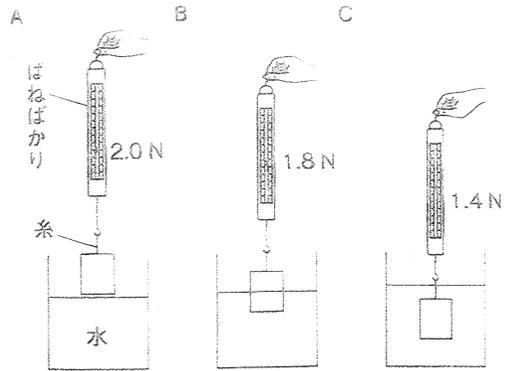
□(1) おもりの速さが最も速いのは、A～Cのどの位置のときか。記号で
答えなさい。

□(2) おもりが点Aから点Cまで動くとき、おもりの運動エネルギーの大き
さはどのように変化するか。その変化を図2にかき入れなさい。

□(3) ふりこの力学的エネルギーの変化のようすを、図2にかき入れなさい。

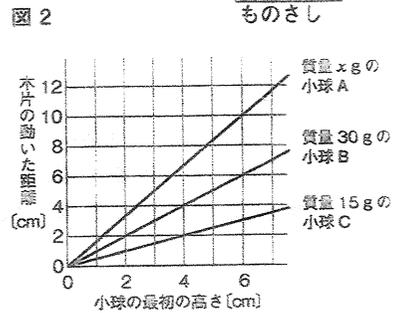
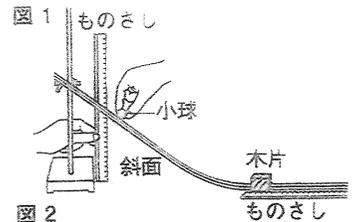
□(4) 点Cよりも高い位置からおもりをはなすと、点Bを通過するときの
おもりの速さは、図1のときと比べてどうなるか。

6 図のAのように、空気中ではねばかりにおもりをつるしたところ、ばねばかりの示す値は2.0Nであった。次に、B、Cのようにおもりを水にしずめ、ばねばかりの示す値を調べたところ、Bのときは1.8N、Cのときは1.4Nを示した。これについて、次の問いに答えなさい。



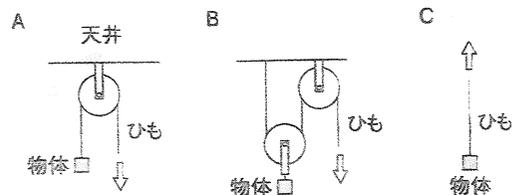
- (1) BとCのとき、ばねばかりの示す値はAのときよりも小さかった。これは、何という力がはたらいているためか。
- (2) BとCのとき、(1)で答えた力の大きさはそれぞれ何Nか。
- (3) Cの状態から、容器の底にふれないようにCより深くにしずめると、ばねばかりが示す値はどうなるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 1.4Nより小さくなる。 イ 1.4Nより大きくなる。 ウ 1.4Nになる。
- (4) ばねばかりにつるしたおもりを、体積が同じ別のおもりに変えると、ばねばかりは1.5Nを示した。このおもりを水の中にCのように沈めると、ばねばかりは何Nを示すか。(3)のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

7 図1のような装置を使い、高さを変えて、体積は同じで質量が異なる小球A～Cを転がして木片に当て、木片の移動距離を調べた。図2は、そのときの結果をグラフにしたものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、レールと小球の間の摩擦や空気抵抗は考えないものとする。



- (1) 小球Bを3cmの高さから転がしたとき、木片の動く距離は何cmになるか。
- (2) 小球Aの質量は何gか。
- (3) 斜面の傾きを図2の結果を得たときより大きくして同様の実験を行った。小球の質量と最初の高さが同じで、傾きが異なる場合の結果どうしを比較したとき、木片の移動距離に変化は見られるか。
- (4) (3)のようになる理由を、位置エネルギーという語句を使って簡単に説明しなさい。

8 図のような方法で、ひもを引いて重さの等しい物体を同じ高さまで引き上げた。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、滑車とひもの重さは無視でき、摩擦はないものとする。

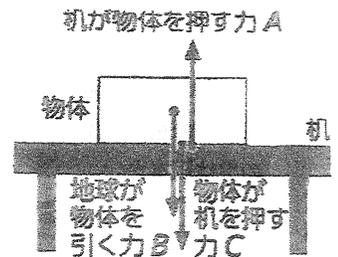


- (1) 次の文の()にあてはまる語句を、それぞれあとのア～キから選び、記号で答えなさい。
ひもを引く力の大きさは、BはCの(①)になる。ひもを引く距離は、BはAの(②)になる。物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさが等しいのは、(③)である。
ア 2倍 イ 同じ ウ 半分 エ AとB オ BとC
カ AとC キ AとBとC
- (2) (1)の原理を何というか。

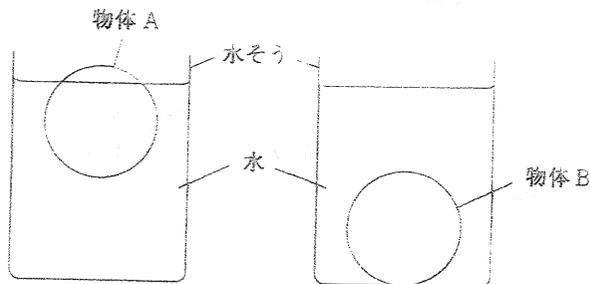
- (3) Bでひもを30 cm引き下げた。Cで物体を同じ高さまで引き上げるのに、ひもを何 cm引かなければならないか。
- (4) Bでひもを80 cm引き下げるのに6秒かかった。物体の重さを300 gとすると、このときの仕事率は何 Wか。
- (5) Aで、天井には滑車が下に引く力がはたらいている。このとき、滑車には天井が上に引く力がはたらいている。この2つの力を何というか。

9 右の図のように、机の上に重さ10Nの物体が静止している。以下の問いに答えなさい。

- (1) つりあっている2つの力をA~Cから2つ選びなさい。
- (2) 作用・反作用の関係にある2つの力をA~Cから2つ選びなさい。
- (3) 物体に糸をつけ、4Nの力で真上にひくと、力A・Bはそれぞれ何Nになりますか。



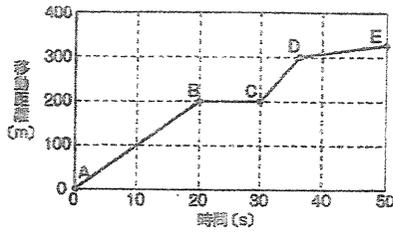
10 図のように、同じ形で同じ体積の、材質が異なる物体A、Bを水そうの水の中に入れ、静かに手を離したところ、物体Aは水に浮いて静止し、物体Bは水そうの底まで沈んで静止した。物体A、Bにはたらく重力の大きさをそれぞれ重力A、重力Bとし、図の状態ではたらく浮力の大きさをそれぞれ浮力A、浮力Bとする。これらの大きさの関係を、不等号(<)や等号(=)で示したものととして最も適するものをあとの1~6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1. 重力A = 浮力A < 浮力B = 重力B
2. 重力A < 浮力A = 浮力B < 重力B
3. 重力A = 浮力A < 浮力B < 重力B
4. 重力A < 浮力A < 浮力B < 重力B
5. 重力A = 浮力A = 浮力B < 重力B
6. 重力A < 浮力A < 浮力B = 重力B

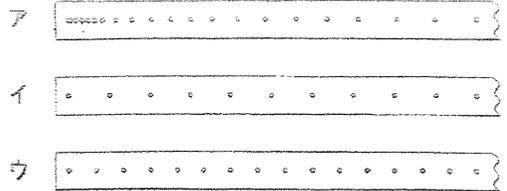
11 グラフは、一直線上を運動する物体について、時間と移動距離の関係を表したものである。

- (1) AからBまでの運動では、平均の速さは何m/sか。
- (2) AからBまでの間で、物体の速さはどうなっているか。
- (3) A～Eの間で、物体が静止していた時間は何秒間か。
- (4) もっと速く運動していたのは、A～Eのうちどこからどこの間か。



12 3種類の速さでテープを手で引き、その運動を1秒間に50打点する記録タイマーで記録した。以下の問いに答えなさい。

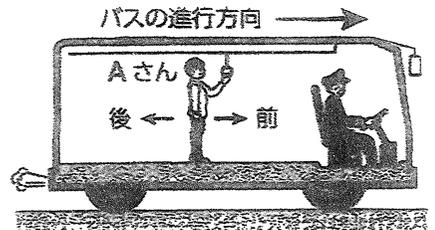
- (1) 一つの点が打たれてから次の点が打たれるまでの時間は何秒ですか。
- (2) だんだんと早く引いた記録テープは右のA～ウのうちどれですか。
- (3) 図のウのテープを5打点ごとに区切った線と線の間の長さは4.0 cmだった。この長さは何を表していますか。次のA～ウから適するものを選び、記号で答えなさい。
 A 1秒間に移動した距離 イ 0.1秒間に移動した距離 ウ 最初の打点からの距離
- (4) (3)のとき、テープを手で引いた速さは何cm/sですか。



13 右の図のように、Aさんはバスに乗り、つり草をつかんで、バスの進行方向を向いて立っている。以下の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章の(①)～(③)に当てはまる語句を書きなさい。

バスが静止しているときには、Aさんの体も静止している。バスが発車し、進行方向に向かって動き始めたとき、Aさんの体は(①)という性質があるために(②)を続けようとする。その結果、進行方向に向かって立つAさんの体は、前後左右のうち(③)のほうに傾く。



- (2) 次の時、Aさんの体はどちらに傾きますか。前後左右のいずれかで答えなさい。
 ① 走っているバスが急ブレーキをかけたとき。
 ② バスが一定の速さで走りながら、右に曲がる時。

14 うすい水酸化バリウム水溶液Xが50 mL入っているビーカーA～Eがある。これらのビーカーにそれぞれ、うすい硫酸Yを10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, 50 mL加えたところ、それぞれ白い沈殿ができた。次の表は、加えたうすい硫酸Yの体積と、できた白い沈殿の質量をまとめたものである。あとの各問いに答えなさい。

ビーカー	A	B	C	D	E
加えたうすい硫酸Yの体積 [mL]	10	20	30	40	50
できた白い沈殿の質量 [g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.60

(1) うすい水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えたときに起こる化学変化を、化学反応式で表しなさい。

(2) 下線部の沈殿について、

① 物質名を答えなさい。

② この物質について正しく述べているものを、次のア～エから選びなさい。

ア 食塩の主成分である。

イ みがくと光を受けて輝く。

ウ 加熱するとこげて炭になる。

エ レントゲン撮影の造影剤に利用されている。

(3) 加えたうすい硫酸Yの体積とできた白い沈殿の質量の関係を表すグラフを、右の図にかきなさい。

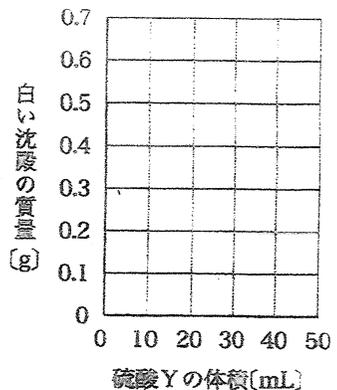
(4) 反応後のビーカーの液をとり、フェノールフタレイン液を数滴加えた。液が赤色になったのは、どのビーカーか。A～Eからすべて選びなさい。

(5) 反応後のビーカーに電極を入れ、液に電流が流れるかどうか調べた。電流が流れたのは、どのビーカーか。A～Eからすべて選びなさい。

(6) 別のビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液Xを25 mL入れ、うすい硫酸Yを30 mL加えた。

① この液に緑色のBTB液を数滴入れると、液は何色になるか。

② このときにできた白い沈殿の質量は何gか。



15 図は、ダニエル電池のしくみを模式的に表したものである。

(15点-各3点)

(1) 導線に電流が流れる向きと、電子が移動する向きを、A、Bからそれぞれ選べ。

電流 () 電子 ()

(2) 電流を流したときに亜鉛板で起こる変化を、次から選べ。

㉗ $Zn + 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$ ㉘ $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ ㉙ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ ㉚ $Zn^{2+} \rightarrow Zn + 2e^-$

(3) 素焼きの板を通して、硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液のほうへ移動するイオンを化学式で書け。

(4) 電流を流し続けると、銅板の質量はどうなるか。

