

平成23年度  
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 試験時間は、板書されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。
- 4 解答用紙は1枚で、答え方はマークシート方式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名を解答用紙のきめられた欄に書き、さらに受験番号をマーク欄にマークしなさい。
- 6 答えは、解答用紙に記載されている〔解答マーク記入上の注意〕、および試験開始前に行われたマークシート練習プリントにしたがって、ていねいにマークしなさい。
- 7 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 8 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、鉛筆をおきなさい。

**1**

次の問いに答えなさい。

1 つくし、ゼニゴケ、アブラナ、ゼンマイの中で、根・茎・葉の区別があり、茎に維管束があるのはいくつあるか。

- ア 1つ                      イ 2つ                      ウ 3つ                      エ 4つ

2 次の文の中で、光の屈折に関係が深いものはいくつあるか。

- ① 川の上からのぞくと、川底が浅く見える。
- ② 月が明るく輝いて見える。
- ③ 水を入れたコップに鉛筆をつけると、鉛筆が水面の所で折れ曲がって見える。
- ④ 太陽が出ているときに人の影ができる。
- ⑤ 金魚ばちの中の金魚を横から見ると実際よりも大きく見える。

- ア 1つ                      イ 2つ                      ウ 3つ                      エ 4つ

3 アルミニウムともう1種類の金属が体積比2:1で含まれる質量132.7gの金属球がある。この金属球を水250cm<sup>3</sup>が入っているメスシリンダーに入れたところ、目盛りが280cm<sup>3</sup>になった。もう1種類の金属はどれか。右の表を参考にして答えなさい。

金属	密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
アルミニウム	2.70
亜鉛	7.13
鉄	7.87
銅	8.96
鉛	11.35

- ア 亜鉛      イ 鉄                      ウ 銅                      エ 鉛

4 図1はある丘の地形図である。図2は、図1の地点AからDにおける地層の重なり方を表している。地層はどの方向へ下がっていると考えられるか。

図1

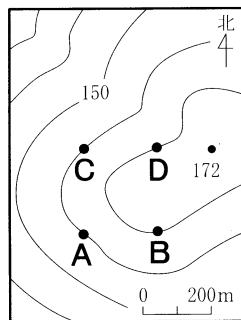
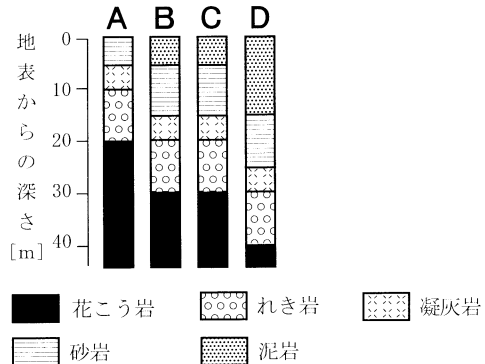


図2



- ア 東から西                      イ 西から東                      ウ 北から南                      エ 南から北

5 タマネギを使って細胞の核を観察するときの染色液はどれか。

- ア 酢酸オルセイン溶液      イ ヨウ素溶液  
ウ BTB溶液                      エ ベネジクト溶液

6 家屋全体で同時に利用可能な電流の大きさが30Aで設計されている家がある。

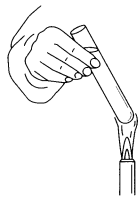
この家では、次のように表示されている電化製品を同時に何台利用できるか。

電圧100V      周波数50Hz      消費電力400W

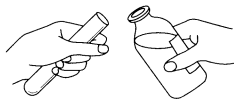
- ア 4台                      イ 5台                      ウ 7台                      エ 13台

7 次の①から④の実験方法について、適切なものの組み合わせはどれか。

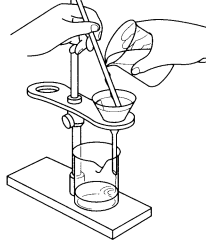
① 水溶液の加熱



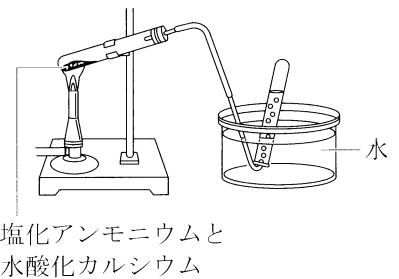
② 試薬のつぎ方



③ ろ過



④ アンモニアの発生

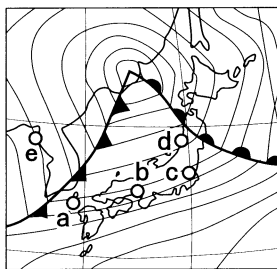


- ア ①と②                      イ ②と③                      ウ ③と④                      エ ①と④

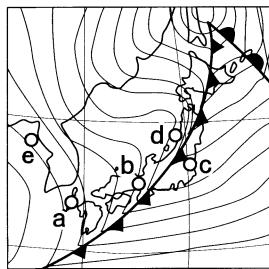
8 次のa地点からe地点の天気を示している天気図はどれか。

a地点・晴れ, b地点・晴れ, c地点・雨, d地点・雨, e地点・雨

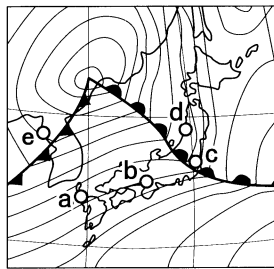
①



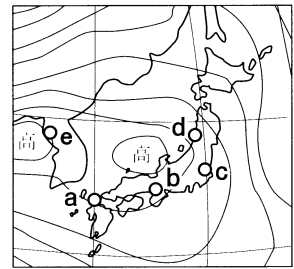
②



③



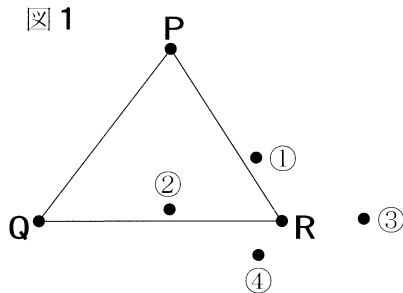
④



- ア ①                      イ ②                      ウ ③                      エ ④

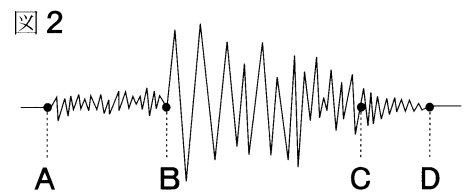
**2**

図1のP, Q, Rは地質が一樣なある地域における地震の観測地点である。また①から④は4回の地震の震央の位置を示している。表は4回の地震aからdの初期微動継続時間 $t$ (秒)と震度の記録である。次の問いに答えなさい。



	a		b		c		d	
	$t$	震度	$t$	震度	$t$	震度	$t$	震度
P	6 1	2	4 1	1	3 3	4	6 2	X
Q	5 6	3	3 1	2	5 3	3	7 8	1
R	2 0	5 弱	2 6	3	1 8	5 弱	2 1	5 弱

- 表の震度Xはいくらか。  
 ア 2                      イ 3                      ウ 4                      エ 5弱
- マグニチュードが最も小さい地震はどれか。  
 ア a                      イ b                      ウ c                      エ d
- 震央③で発生した地震をP, Q, Rの各地点で観測したとき、初期微動継続時間を長いほうから並べた順序はどれか。  
 ア P → Q → R                      イ Q → P → R  
 ウ P → R → Q                      エ Q → R → P
- 図2は地震計に記録された地震のゆれを模式的に表したものである。観測地点から震源までのおよその距離を求めるには、何を調べればよいか。



- AB間の時間
- AB間の最大のゆれ幅
- AD間の時間
- BC間の最大のゆれ幅

3

化学変化の前後で、物質全体の質量はどうかを調べるため実験を行った。次の問いに答えなさい。

【実験】

- ① 図1のように、うすい塩酸  $10\text{ cm}^3$  と石灰石約  $1\text{ g}$  を容器に別々に入れ、容器全体の質量Aをはかった。
- ② 図2のように、容器を傾けて2つの物質を反応させ、気体を発生させた。
- ③ 反応が終わってから、ふたたび容器全体の質量Bをはかった。
- ④ 容器のふたをゆるめ、発生した気体をにがした。
- ⑤ ふたたび容器のふたを閉めて、容器全体の質量Cをはかった。

図1

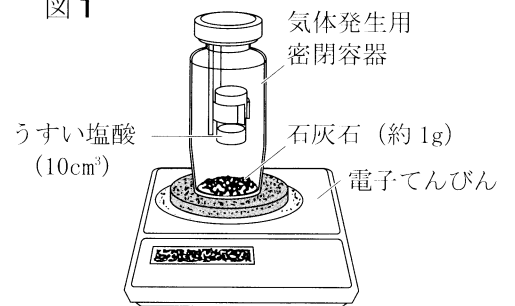
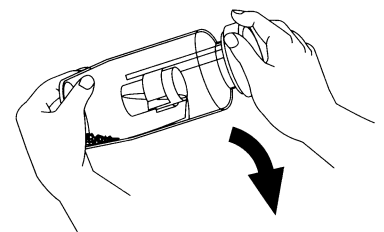


図2



1 実験②で発生した気体はどれか。

- ア  $\text{O}_2$                       イ  $\text{H}_2$                       ウ  $\text{CO}_2$                       エ  $\text{NH}_3$

2 化学変化の前後で変化しないのは、次の中でいくつあるか。

原子の数	原子の組み合わせ	原子の種類	全体の質量
------	----------	-------	-------

- ア 1つ                      イ 2つ                      ウ 3つ                      エ 4つ

3 実験④で、容器のふたをゆるめたときに、容器からにげていった気体の質量を求める式はどれか。

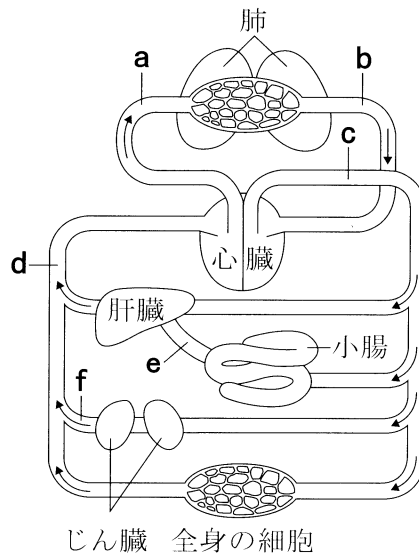
- ア  $B - A$                       イ  $B - C$                       ウ  $C - A$                       エ  $C - B$

4 うすい塩酸、石灰石を2倍に増やして同様の実験を行った。反応前の容器全体の質量Dをはかった後、容器を傾け反応させた。反応が終わり、発生した気体をにがした後の容器全体の質量を求める式はどれか。ただし、うすい塩酸  $10\text{ cm}^3$  と石灰石約  $1\text{ g}$  を反応させたとき、石灰石はすべて溶けた。

- ア  $D - B - A$   
 イ  $D - 2B + 2C$   
 ウ  $2D - C - A$   
 エ  $D - 2C + 2B$

**4**

図は、ヒトの血液の循環の道すじを示したものである。次の問いに答えなさい。



- 1 栄養分を多く含む血液と、不要な物質がとりのぞかれたきれいな血液が流れている血管の正しい組み合わせはどれか。

	栄養分を多く含む血液が流れている血管	不要な物質がとりのぞかれたきれいな血液が流れている血管
ア	a	c
イ	c	a
ウ	e	f
エ	f	e

- 2 静脈血が流れている血管の正しい組み合わせはどれか。

ア aとb      イ bとc      ウ cとd      エ aとd

- 3 動脈の正しい組み合わせはどれか。

ア aとb      イ aとc      ウ bとc      エ aとd

- 4 図を見て、血液の循環として正しいものはどれか。

ア 大静脈 → 心臓 → 大動脈 → 心臓 → 肺動脈 → 肺 → 肺静脈  
 イ 大静脈 → 心臓 → 大動脈 → 心臓 → 肺静脈 → 肺 → 肺動脈  
 ウ 大静脈 → 心臓 → 肺静脈 → 肺 → 肺動脈 → 心臓 → 大動脈  
 エ 大静脈 → 心臓 → 肺動脈 → 肺 → 肺静脈 → 心臓 → 大動脈

5

図1のような装置を使い、0℃の水285gを電熱線で熱したとき、水の温度がどのように上がっていくかを調べる実験を行った。図2はこの実験を行ったときの電流と電圧の値を表している。図3は加熱した時間と水の温度上昇の結果をグラフにまとめたものである。次の問いに答えなさい。

図1

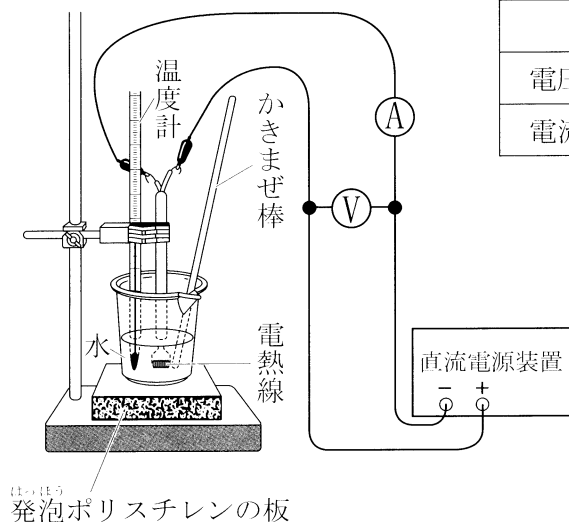
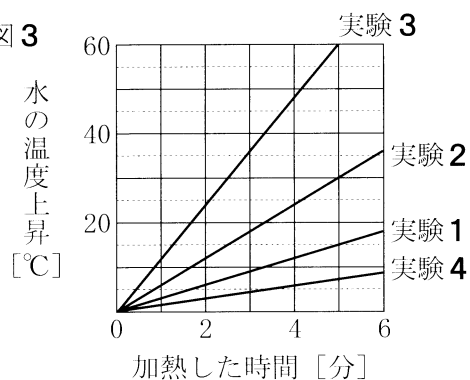


図2

	実験1	実験2	実験3	実験4
電圧 [V]	30	30	60	20
電流 [A]	2	4	4	1.5

図3



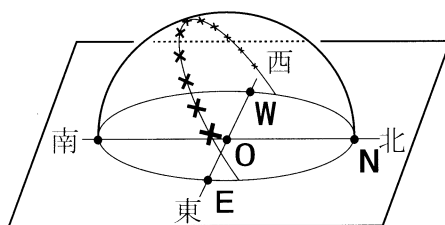
- 1 図1には描かれていないが、この実験を行うために必要なものは次の中でいくつあるか。

ストップウォッチ    抵抗を測定する装置    巻き尺    電子てんびん

- ア 1つ                      イ 2つ                      ウ 3つ                      エ 4つ
- 2 電熱線の発熱量は何に比例するか。最も適切なものはどれか。  
ア 電流                      イ 電圧                      ウ 電流×電圧                      エ 電流×電圧×時間
- 3 15Vの電圧で2Aの電流を電熱線に流し続ける場合と同じように水の温度が上昇する実験はどれか。  
ア 実験1                      イ 実験2                      ウ 実験3                      エ 実験4
- 4 電熱線からの熱がすべて水を熱するのに使われたとすれば、水1gを1℃上昇させるのに必要な熱量はいくらになるか。ただし、30V、2Aでの5分間の発熱量Qは次の式で求まる。 $Q = 30 \times 2 \times 60 \times 5$  [J]  
ア 2.1 J                      イ 4.2 J                      ウ 63 J                      エ 1200 J

**6**

図は、日本のある学校の校庭で、夏至の日、透明半球上に、1時間ごとの太陽の位置をペンで×印をつけ、なめらかな曲線で結んだものである。次の問いに答えなさい。

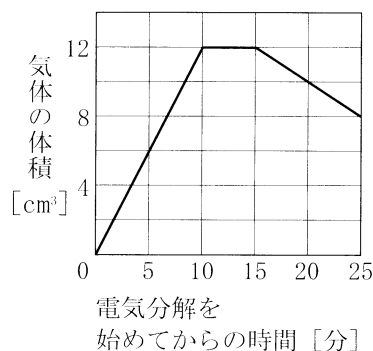
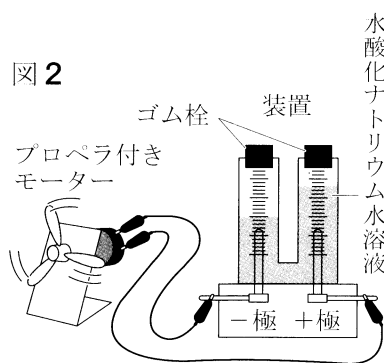
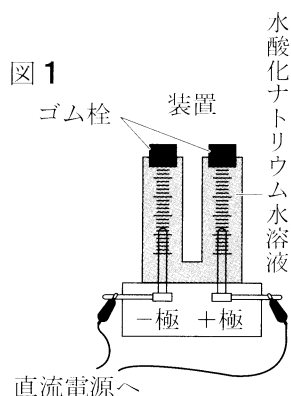


- 太陽の1日の動きを、図のような透明半球上に記録するとき、ペンの先端の影がどの点にくるようにすればよいか。  
 ア 点E                      イ 点O                      ウ 点W                      エ 点N
- 夏至の日の朝、屋上で日の出を見た。数十分の後、自分の影はどの方位にできるか。  
 ア 東北東                      イ 東南東                      ウ 西北西                      エ 西南西
- 東経 $132^{\circ}$ のこの地点で、夏至の日、太陽が南中する時刻は日本標準時でどれになるか。ただし、明石（東経 $135^{\circ}$ ）の南中時刻は12時00分とし、地球は自転によって1回転するのに24時間かかるものとする。  
 ア 11時36分                      イ 11時48分  
 ウ 12時12分                      エ 12時24分
- 冬至の日に、太陽の1日の動きを同じ方法で記録したとき、なめらかな曲線の経路は、夏至の日のそれと違ってくる。経路の違いが起こる理由として正しいものはどれか。  
 ア 地球の自転軸が公転面に対して傾いているから。  
 イ 地球から太陽までの距離が冬至の日は近いから。  
 ウ 地球が自転をされていて太陽が動かないから。  
 エ 見かけ上、太陽が地球のまわりをまわるから。



**7**

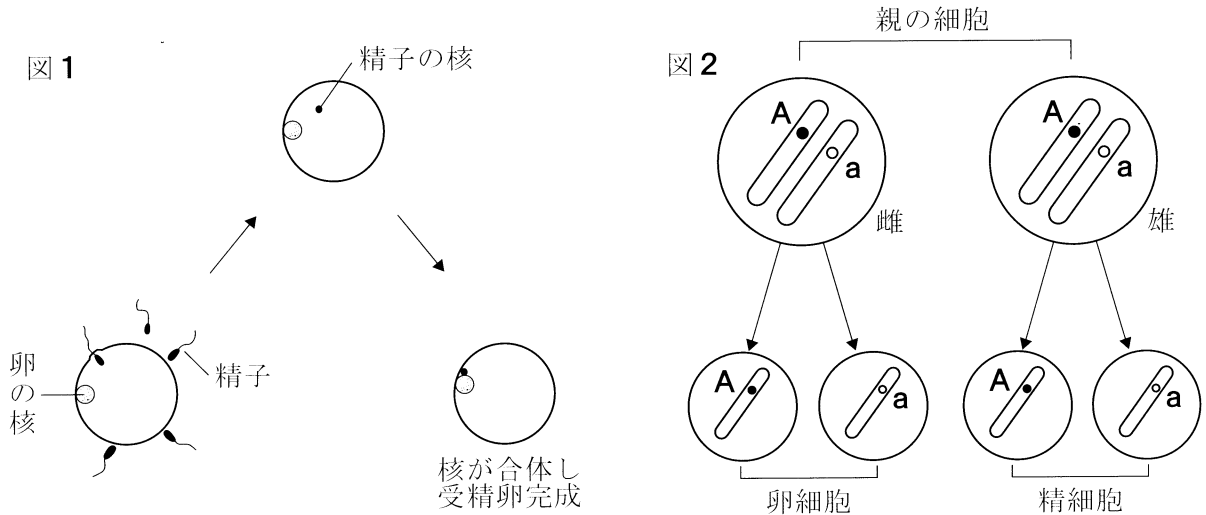
図1のような、装置を用いて水の電気分解を行った。その後、電源装置をはずし、図2のように、電極をモーターにつないだらモーターが動いた。グラフは、電気分解を始めてからの装置の一極側にたまっている気体の体積と時間との関係を示したものである。次の問いに答えなさい。



- 電気分解を始めてから10分後に、+極側にたまった気体の体積は何  $\text{cm}^3$  か。  
 ア  $4 \text{ cm}^3$       イ  $6 \text{ cm}^3$       ウ  $8 \text{ cm}^3$       エ  $12 \text{ cm}^3$
- モーターが回転したのは、エネルギーの変換が起きたためである。何エネルギーから何エネルギーへの変換が起きたのか。  
 ア 化学エネルギーから電気エネルギー  
 イ 化学エネルギーから熱エネルギー  
 ウ 熱エネルギーから化学エネルギー  
 エ 電気エネルギーから化学エネルギー
- モーターを動かすことで-極側の気体が  $6.4 \text{ cm}^3$  になるのは、モーターを動かしてから何分後か。  
 ア 14分後      イ 16分後      ウ 29分後      エ 31分後
- 3のとき、+極側の体積は何  $\text{cm}^3$  反応したことになるか。  
 ア  $2.8 \text{ cm}^3$       イ  $3.2 \text{ cm}^3$       ウ  $5.6 \text{ cm}^3$       エ  $8.8 \text{ cm}^3$

8

図1は、カエルの受精の様子を模式的に示したものである。また、図2はある生物の形や大きさが同じ1対の染色体について、生殖細胞ができるときの細胞分裂を模式的に表したものである。雌も雄も図2の1対の染色体上にAとaの遺伝子をAaの組み合わせでもっている。次の問いに答えなさい。



- 図1で、受精卵が細胞分裂をくり返して胚になるが、動物の場合、受精卵の分裂開始からどの時期までを胚の時期というか。

ア 自分でえさをとりはじめる前まで  
 イ 自分でえさをとりはじめる時期まで  
 ウ 成体になるまで  
 エ 分裂をくり返して細胞の数をふやしている時期まで
- 図1で、受精卵は、親の遺伝子をどう受けついでいるか。

ア 雄のカエルの遺伝子のみを受けついでいる。  
 イ 雌のカエルの遺伝子のみを受けついでいる。  
 ウ 雄のカエルの遺伝子のみを受けつぐか、雌のカエルの遺伝子のみを受けつぐかは決まっていない。  
 エ 雄と雌のカエルの遺伝子を半分ずつ受けついでいる。
- 図2の卵細胞と精細胞が受精するとき、この形質についての遺伝子の組み合わせは、何通りできると考えられるか。

ア 1通り      イ 2通り      ウ 3通り      エ 4通り
- 図2の卵細胞と精細胞の受精によってできた個体のうち、aaの遺伝子の組み合わせをもつものは、全体の何%あると考えられるか。

ア 25%      イ 50%      ウ 75%      エ 100%

9

図1のような装置を用いて、小球をいろいろな高さから静かに転がし、Q点に置いた木片に衝突させたところ、木片は小球と一緒に動いて止まった。図2のグラフは質量が20g、30g、60gの小球を用いて小球を転がす高ささと木片の動いた距離の関係を調べた結果である。次の問いに答えなさい。

図1

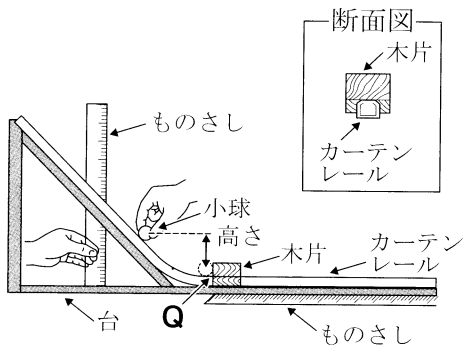
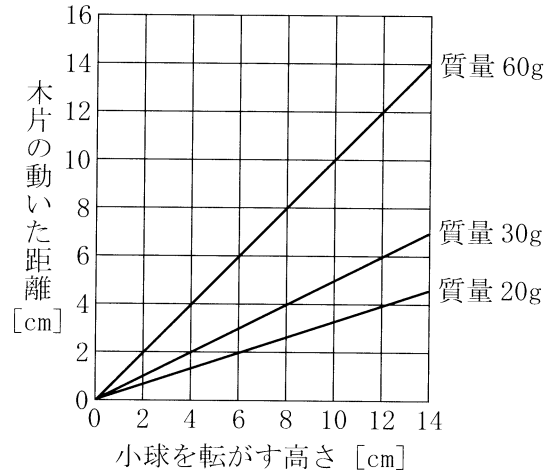
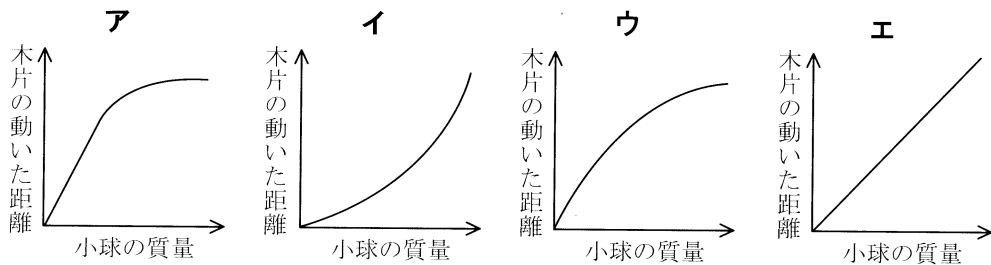


図2



1 小球を転がす高ささを一定にしたとき、小球の質量と木片の動いた距離の関係を表すグラフはどれか。



2 この実験結果から次の文の ( ) に最もあてはまるものはどれか。

小球が転がっているとき力学的エネルギーの保存が成り立っている。衝突する直前に小球がもっていた運動エネルギーは木片の動いた距離に比例していたものとするとき、位置エネルギーは ( ) に比例する。

- ア 小球の大きさ
- イ 小球の質量
- ウ 小球の高さ
- エ 小球の質量と高さ

3 質量30gの小球が高さ12.0cmにあるとき同じ位置エネルギーをもつのは、質量60gの小球が高さ ア イ [cm] にあるときである。ア、イに適する数値をマークしなさい。

4 この装置を用いて質量48gの小球を10.0cmの高さから転がすと、木片は ウ エ [cm] 動くと考えられる。ウ、エに適する数値をマークしなさい。