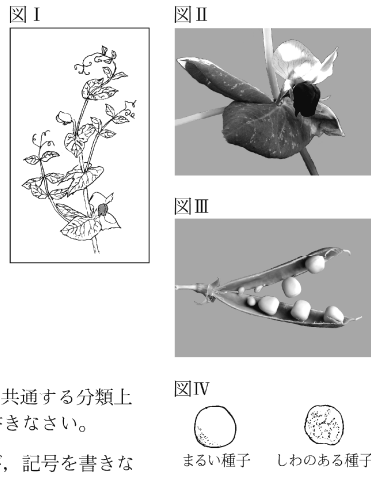


1 Yさんは、学校の畑で栽培されているエンドウの花や果実、葉や茎の観察を行った。あとの問いに答えなさい。

【観 察】 図Iは、エンドウのスケッチである。図IIは葉と花のようすを示しており、葉は葉脈が網状であり、花は葉のつけ根の近くに咲いていた。花の外側からおしべ、めしべは観察できなかった。花には5枚の花びらがあった。花びらは分かれており、1枚ずつピンセットでとり除くことができた。花びらをすべてとり除くとおしべとめしべがあらわれた。おしべはたがいにつながった筒のようになり、めしべをとり囲んでいた。めしべの柱頭には白い粉のような花粉が多数ついていた。図IIIは、熟した果実を示している。図IVは、果実からとり出したまるい種子としわのある種子のようすを示している。



(1) エンドウは双子葉類の離弁花類に分類される。

① 観察の文中の下線部ア～オから、離弁花類の植物に共通する分類上の特徴として、適しているものを二つ選び、記号を書きなさい。

② 次のうち、双子葉類に分類される植物をすべて選び、記号を書きなさい。

- ア マツ イ イネ ウ アサガオ エ ユリ オ アブラナ

③ エンドウは、花が咲いて果実と種子をつくる。次のうち、花が咲いて果実と種子をつくる植物のなかまをすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 単子葉類 イ 裸子植物 ウ 合弁花類 エ シダ植物

(2) エンドウは自然状態では自家受粉する。まるい種子をつくる純系のエンドウが、自家受粉して果実ができた場合に、種子を多数集めると、まるい種子の割合は集めた種子全体の何%と考えられるか。次から最も適するもの一つを選び、記号を書きなさい。

- ア 25% イ 50% ウ 75% エ 100%

(3) 観察を行ったエンドウは、まるい種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけてできたまるい種子が発芽して成長したものである。Yさんは、観察を行ったエンドウが自家受粉してできた果実から、種子を多数集めた。

① Yさんが集めた種子をまるい種子としわのある種子に分けると、まるい種子の数としわのある種子の数との比はどのようになると考えられるか。次の式の に入れるのに最も適しているものを、あとのア～オから一つ選び、記号を書きなさい。

(まるい種子の数) : (しわのある種子の数) =

- ア 1 : 3 イ 1 : 2 ウ 1 : 1 エ 2 : 1 オ 3 : 1

② まるい種子をつくる遺伝子を記号Aで、しわのある種子をつくる遺伝子を記号aで表すとき、Yさんが集めたまるい種子としわのある種子それぞれの、遺伝子の組み合わせをA、aを用いてすべて書きなさい。

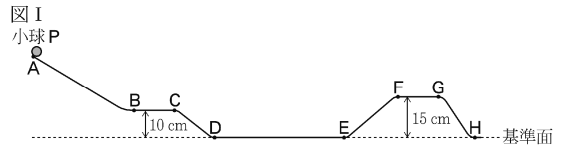
(4) 次の文中の に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。

遺伝子は個々の細胞の ① にふくまれており、生殖細胞1個にふくまれる ① の数は減数分裂をへて、もとの1個の細胞にふくまれる数の半分になる。遺伝子の本体は ② と呼ばれる物質で、生物の形質を親から子へ伝える。

2 運動とエネルギーについて、実験や観察を行った。あとの問いに答えなさい。

(1) 小球の運動と力学的エネルギーの関係について調べるため、次の実験を行った。ただし、空気抵抗やまさつは考えないものとする。

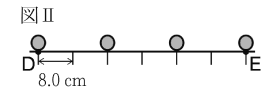
【実 験】 水平面と傾斜した平面とをつなぎ、図Iのようななめらかなコースをつくった。このコース上のAに小球Pを静かに置くと小球PはAB間を下り始めた。小球Pは基準面からの高さが10cmである水平なBC間を一定の速さで移動した後、CD間を下り、基準面と同じ高さの水平なDE間を一定の速さで移動した。さらに、EF間を上り、基準面からの高さが15cmである水平なFG間を一定の速さで移動した後、GH間を下り、Hに達するまでの小球Pの運動のようすをビデオカメラで撮影して調べた。ただし、BC間とFG間の距離は等しい。



① 次の文中の [] から適切なもの一つずつを選び、記号を書きなさい。

実験において、小球PがAB間を下るにつれて小球Pのもつ位置エネルギーは(i) [ア 増加し イ 減少し], 小球PがEF間を上るにつれて小球Pのもつ運動エネルギーは(ii) [ウ 増加する エ 減少する]。

② 図IIは、DE間を移動しているときの小球Pの運動のようすを運動する方向とは垂直な方向から撮影した映像の再生画面から1/15秒ごとの小球Pの位置を図にしたものである。図II中の1めもりの長さは8.0cmである。



(i) 図IIから考えて、DE間における小球Pの速さは何cm/秒か。

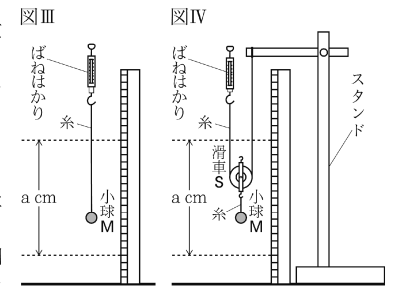
(ii) 次のア～ウのうち、実験において、DE間における小球Pの速さが一定になる理由として最も適しているもの一つを選び、記号を書きなさい。

- ア 小球Pに、運動の向きと同じ向きの力がはたらくから。
イ 小球Pに、運動の向きと逆の向きの力がはたらくから。
ウ 小球Pに、運動の向きと同じ向きにも逆の向きにも力がはたらかないから。

③ 実験において、小球PがBC間を通過するのにかかった時間を t_1 [秒]、FG間を通過するのにかかった時間を t_2 [秒]とする。次のうち、 t_1 と t_2 との関係を正しく表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア $t_1 > t_2$ イ $t_1 = t_2$ ウ $t_1 < t_2$

(2) 図IIIは、質量0.36kgの小球Mをゆっくり一定の速さで重力の向きと逆向きにa cm引き上げるようすを示している。図IVは、滑車Sを動滑車として用いて、質量0.36kgの小球Mと滑車Sをゆっくり一定の速さで重力の向きと逆向きにa cm引き上げるようすを示している。ただし、糸、滑車、ばねはかりの質量および、まさつは考えないものとし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。



① 図III中のばねはかりの示す値は何Nと考えられるか。

② 図IIIにおいて、小球Mをa cm引き上げるときの仕事を u_1 [J]、図IVにおいて、小球Mをa cm引き上げるときの仕事を u_2 [J]とする。次のうち、 u_1 と u_2 との関係を正しく表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

- ア $u_1 > u_2$ イ $u_1 = u_2$ ウ $u_1 < u_2$

③ 図IVにおいて、小球Mを80 cm引き上げるのに18秒かかった。この仕事の仕事率は何Wと考えられるか。