

8

物体がもつエネルギーについて調べる次の実験について、あとの問いに答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗、糸の重さは考えないものとする。

〔実験1〕 図1のように、レールの斜面と水 図1

平面がP点でなめらかにつながっている装置をつくった。質量20gの球Xを、高さ5cm、10cm、15cm、20cmの位置から斜面にそって転がして、Q点に置いた木片に衝突させ、木片が移動した距離を測定した。また、

質量30gの球Y、質量40gの球Zについても同じようにして実験を行った。図2は、実験の結果をグラフに表したものである。ただし、球がもつエネルギーはすべて衝突によって木片を移動させることに使われるものとする。

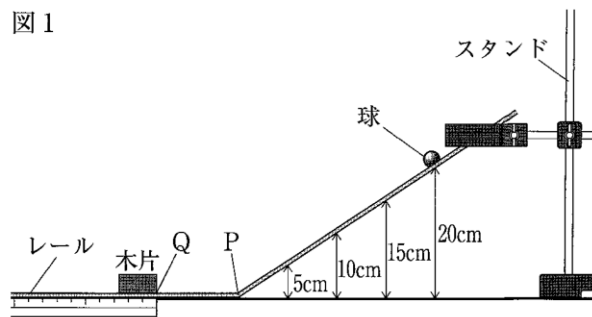
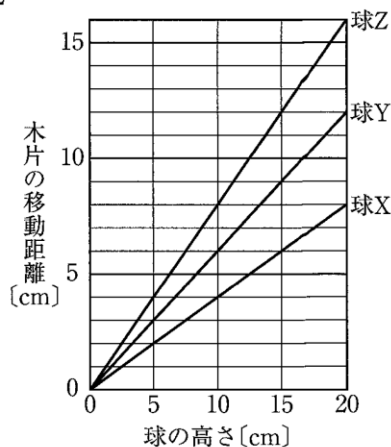


図2



- (1) 次の文は、図2のグラフからわかることを説明したものである。文中の| |にあてはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

物体のもつ位置エネルギーは、物体の高さが高いほど
 ① |ア 大きく イ 小さく|なり、物体の質量が大き
 いほど② |ア 大きく イ 小さく|なる。

- (2) 球Xを転がす高さを変え、球Yを高さ15cmの位置から転がした場合と同じ距離だけ木片を移動させた。球Xは高さ何cmの位置から転がしたか。

- (3) 図3のように、球Xを転がす高さを変えずに斜面の傾きを大きくすると、図1の斜面の傾きで球Xを転がしたときと比べて、①球XがP点に達するまでの時間と②P点での球Xの速さはそれぞれどうなるか。次から1つずつ選び、記号で答えなさい。

[①] ア 長くなる。 イ 短くなる。 ウ 変わらない。

[②] ア 速くなる。 イ 遅くなる。 ウ 変わらない。

図3

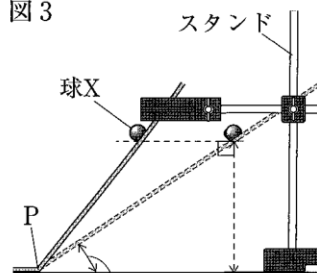
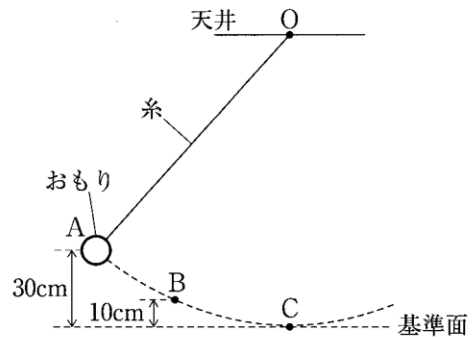


図1の斜面の傾き

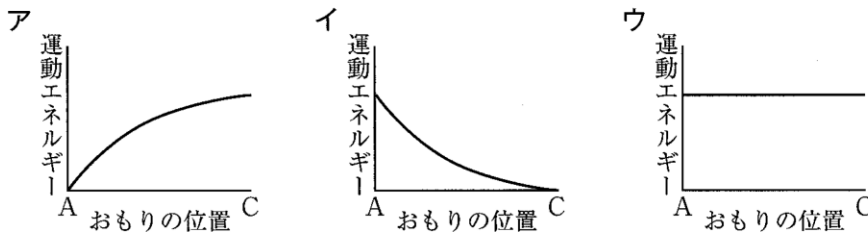
〔実験2〕 図4のように、おもりに伸び縮みしない糸

図4

をつけて、天井のO点からつるし、振り子をつくった。C点で静止している振り子のおもりを、糸がたるまないようにしてC点から30cm高いA点まで持ち上げたあと静かにはなし、おもりの運動を観察した。



- (4) 振り子では、おもりのもつ位置エネルギーと運動エネルギーがたがいに移り変わり、位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定に保たれている。実験2で、おもりがA点からC点を通過するまでの、①おもりのもつ運動エネルギーの変化を表すグラフはどれか。最も適当なものを次から1つ選び、記号で答えなさい。また、②位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。名称を答えなさい。



- (5) 実験2で、おもりがC点を通過するときのおもりのもつ運動エネルギーは、おもりがB点を通過するときのおもりのもつ運動エネルギーの何倍か。

- (2) 図2より、球Yを高さ15cmから転がしたときの移動距離は9cmである。球Xを高さ5cmから転がしたときの移動距離は2cmなので、 $5 \times \frac{9}{2} = 22.5(\text{cm})$
- (3) 斜面の傾きを大きくすると、速さが増加する割合も大きくなり、P点に達するまでの時間は短くなる。斜面の傾きを変える前後で、球Xがもつ位置エネルギーは変わらないので、P点での運動エネルギーは等しく、P点での球Xの速さも等しくなる。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は等しいので、A点での位置エネルギーを30とすると、C点での運動エネルギーは30である。B点での運動エネルギーは $30 - 10 = 20$ なので、 $30 \div 20 = 1.5(\text{倍})$

(1)	① ア ② ア	36
(2)	22.5	cm
(3)	① イ ② ウ	38
(4)	① ア ② 力学的エネルギー	
(5)	1.5	倍