

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

4. 運動とエネルギー②

高受ゼミ G

物体がもつエネルギーについて調べるために、次の実験(1), (2), (3), (4)を順に行った。

- (1) 図1のように、水平な床に木片を置き、糸とばねばかりを取り付け、手で引いて木片を20 cm動かした。



図1

- (2) 図2のように、うすいレール上に木片を置き、レール上の点Pから小球をはなして木片に衝突させた。点Pの高さを5 cm

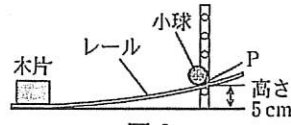


図2

- にして、質量50 gの小球A, 100 gの小球B, 150 gの小球Cを衝突させたときの木片の移動距離をそれぞれ測定した。このとき、小球や木片はレールから外れなかった。

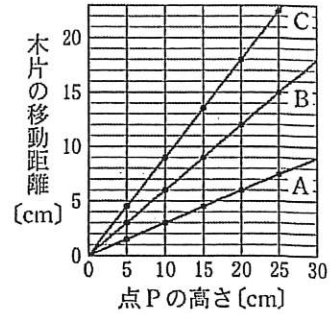


図3

- (3) 点Pの高さを10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cmに変え、それぞれ実験(2)と同様の測定を行った。図3は、その結果から、点Pの高さと木片の移動距離との関係をグラフに表したものである。

- (4) 木片を取り除き、図4のようにレールの端点Qを少し高くした。点Pの高さを25 cmにして、そこから小球Aを静かにはなしたところ、レール上を動いて点Qから飛び出し、最高点Rを通過した。

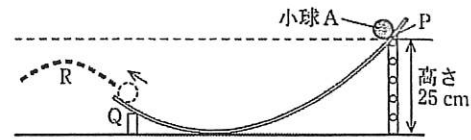


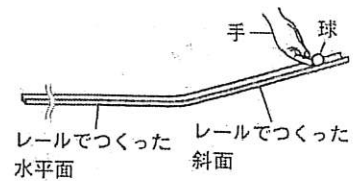
図4

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 実験(1)で木片を引く間、ばねばかりは常に2 Nを示していた。木片が受けた仕事は何Jか。
- 点Pの高さを20 cmにして、質量75 gの小球を点Pからはなし、実験(2)と同様の測定をするとき、木片の移動距離として最も適切なものは次のうちどれか。
ア 3 cm イ 9 cm ウ 15 cm エ 21 cm
- 小球がもつ力学的エネルギーは保存されるが、点Qから飛び出した後、到達する最高点Rの高さは点Pよりも低くなる。その理由として、最も適切なものは次のうちどれか。ただし、^{まきつ}摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。
ア 小球は、点Rで運動エネルギーをもつから。
イ 小球は、点Rで位置エネルギーをもつから。
ウ 小球は、点Rでは運動エネルギーをもたないから。
エ 小球は、点Rでは位置エネルギーをもたないから。

類題 1

右の図のように、2本のまっすぐなレールをなめらかにつなぎあわせて傾きが一定の斜面と水平面をつくり、斜面上に球を置いて手で支え、静止させた。手を静かに離し、球がレール上を動き始めたのと同時に、0.1秒ごとにストロボ写真（連続写真）を撮影した。次の表は、球が動き始めてからの時間と、球が静止していた位置からレール上を動いた距離を、撮影した写真から求めてまとめたもの的一部分である。これについて、下の問い(1)~(3)に答えよ。ただし、球にはたらく摩擦力や空気の抵抗は考えないものとし、球がレールを離れることはないものとする。



球が動き始めてからの時間 [s]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
球が静止していた位置からレール上を動いた距離 [cm]	1.5	6.0	13.5	24.0	36.0	48.0	60.0	72.0

- (1) 球が動き始めてからの時間が0.2秒から0.3秒までの間における、球がレール上を動いた平均の速さは何 cm/s か求めよ。
- (2) 表から考えて、球が静止していた位置からレール上を動いた距離が120.0 cm に達したのは、球が動き始めてからの時間が何秒のときか求めよ。ただし、水平面は十分な長さがあったものとする。
- (3) 球が動き始めてからの時間が0.1秒から0.3秒までの間、および球が動き始めてからの時間が0.6秒から0.8秒までの間における、球にはたらく球の進行方向に平行な力について述べた文として最も適当なものを、次の(ア)~(エ)からそれぞれ1つずつ選べ。
- (ア) 一定の大きさではたらし続ける。 (イ) はたらし続け、しだいに大きくなる。
 (ウ) はたらし続け、しだいに小さくなる。 (エ) はたらいしていない。