



北海道大学

非慣性形における単振り子の周期を求める内容が一致

入試問題

前期日程

1 問2

物 理

1 以下の文中の (1) ~ (6) に適切な数式または数値を入れよ。

⋮

問 2 つぎに、円環が x 軸負の向きに大きさ a (m/s^2) ($a > 0$) の一定の加速度で x - y 平面内を転がらずに動く場合を考える。小球とレールの間に摩擦は働かないものとする。図 2 のように、小球は θ_2 (rad) ($0 < \theta_2 < \frac{\pi}{4}$) の位置で円環に対して静止した。このとき、 $\tan \theta_2 =$ (5) である。つぎに、この小球の位置を円環に沿ってわずかにずらして離すと、 $\theta = \theta_2$ のまわりで単振動した。この単振動の周期を、 θ_2 を使わずに表すと、(6) (s) となる。

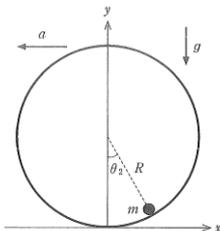


図 2

つぎに、小球とレールの間に摩擦が働く場合を考える。その静止摩擦係数を μ ($0 < \mu < 1$) とする。はじめ小球は θ_2 の位置で円環に対して静止していた。円環の加速度をゆっくり増加させたところ、その大きさが (7) (m/s^2) より大きくなったところで小球は動きはじめた。

河合塾

大学受験科 完成シリーズ

物理演習

①コース(力学・熱・波動編) 17

17

水平に等加速度直線運動する列車の中で行う実験について考える。図のように、天井から質量 m のおもりを長さ L の糸でつるしたところ、おもりは鉛直(図の一点鎖線の方向)から θ だけ傾いたところで車内の人から見て静止した。

ここで、おもりをつるした糸は軽くて伸び縮みせず、実験中たるむことはなかったとする。また、 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ であり、重力加速度の大きさを g とする。

車内の人から物体の運動を見たとき、慣性力を含めて考えれば運動の法則が成り立つことを考慮して、以下の問いに答えよ。

- (1) 列車の加速度の大きさを求めよ。
- (2) 糸の張力の大きさを求めよ。

次に、車内の人から見ておもりが図の静止の位置のまわりで振動する振り子を考える。振り子は、図の紙面内で振動している。この振り子が静止の位置からなす振れ角の最大値は α であった。ただし、 $0^\circ < \alpha < 45^\circ$ とする。

- (3) 車内の人から見て、おもりの速さが最大になったときのおもりの速さと糸の張力の大きさを求めよ。
- (4) α が小さいとき、振り子運動の周期を求めよ。

