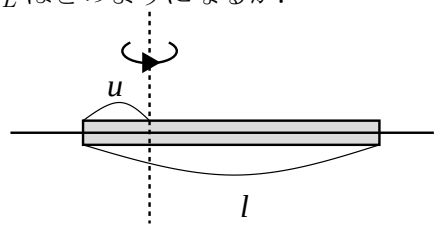
基礎物理学演習VI-a(竹森)No.6

2013.7.4（赤）,11（白）

【1】
質点 m が原点を中心とする xy 平面上の半径 a の円周上を速さ v で反時計回りに等速円運動している．
(i) 運動エネルギー K と運動量の大きさ p を記せ．
(※) 答だけでよい．
(ii) 角速度 ω はどのように表されるか．
(iii) z 軸周りの角運動量の大きさ L はどのように表されるか．
(iv) 運動エネルギー K を $K = (1/2)I_K\omega^2$ の形で表現すると I_K はどのようになるか．
(v) z 軸周りの角運動量の大きさ L を $L = I_L\omega$ の形で表現すると I_L はどのようになるか．

【2】
(i) 長さ l，質量 M の一様な細長い棒がある．この棒の端から u の点 $(0 \leq u \leq l)$ における棒に垂直な軸の周りの慣性モーメント $I(u)$ を求めよ．
(ii) $I(u)$ を最大および最小にする u とそのときの $I(u)$ を求めよ．



【3】
総質量 M の均質な薄い円板 (半径 R) があり，中心から半径 $R/2$ までのところの厚さは，半径 $R/2$ から外側の厚さの 2 倍になっている．
(i) 中心から半径 $R/2$ までの部分の質量はいくらか．
(ii) この円板の中心を通り円板に垂直な軸の周りの慣性モーメントを求めよ．

【4】
質量の無視できる長さ l の棒の先端に半径 a，質量 M の均質の球形のおもりを固定した．固定の仕方は棒の延長上に球の中心があるようにしている．球と反対側の棒の先端を支点として微小振動を行わせるとき，振り子の周期を求めよ．なお，球の中心を通る軸の周りの慣性モーメントは $I_{\mathrm{G}} = (2/5)Ma^2$ であり、おもりは回転しないようにしっかりと棒に固定してあるものとする。