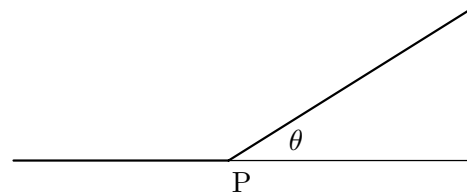
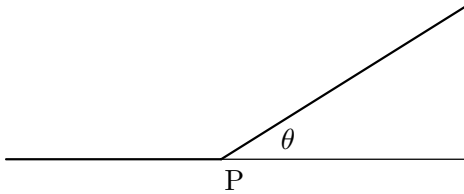

2002年度 物理学 A (力学) 試験問題

(教官名) 新田英雄 (クラス) 理 I (試験実施日) 9月2日 (月) 2限
教科書の持ち込み: 不可, 答案用紙: 両面 1枚, 計算用紙: 1枚

(注意: 解答に際して必要となる問題に与えられていない物理量は, その定義を明確に述べてから用いること。重力加速度は g とする。どの問題から解答してもよいが, 問題番号を明記すること。)

1. N 個の質点が力を及ぼしあっている系がある。外力は働いていない。 i 番目の質点の質量および位置ベクトルを夫々 m_i および \mathbf{r}_i 、 i 番目の質点が j 番目の質点に及ぼす力を $\mathbf{f}_{i \rightarrow j}$ ($i, j = 1, 2, \dots, N$) として、系全体の運動量および角運動量が保存されることを示せ。
2. 下図のように、平面と角 θ をなす斜面をへびが滑る。へびの長さを l 、線密度を ρ (一定) とし、へびの太さは無視する。最初、へびは頭 (最先端) を斜面ぎりぎりにつけて静止していたとする。このとき、へびが斜面を滑り降り切ったときの速さはいくらか。また、滑り降り切るまでのへびの尾っぽ (最後尾) の P 点に対する距離を時間の関数として表せ。ただし、P 点での運動方向の変化による撃力を受けないようにへびはわずかに体を持ち上げる。さらに、面とのまさは無視できるとする。



3. 半径 R 、質量 M 、慣性モーメント I の滑車の両側に、ひもで結ばれた質量 m と $2m$ の物体をぶら下げた。ひもは滑らないとする。このとき、物体の加速度はいくらか。次に、滑車の角速度に比例した摩擦力が滑車の軸にはたらくとしたときの加速度はいくらか。なお、ひもの長さは無限に長いとして考えよ。
4. 剛体上の任意の点 P を回転軸とするときの慣性モーメント I_P は、その剛体の重心 G を回転軸とするときの慣性モーメント I_G および GP 間の距離 l によって $I_P = I_G + Ml^2$ で与えられることを示せ。ここに M は剛体の質量である。

(以上)