

物理学 A (力学) 試験問題

(教官名) 新田英雄 (クラス) 23・24
(試験実施日) 9月6日(金) 2限(10:50~12:20)
教科書等の持ち込み: 無、答案用紙: 両面1枚、計算用紙: 1枚。
(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)

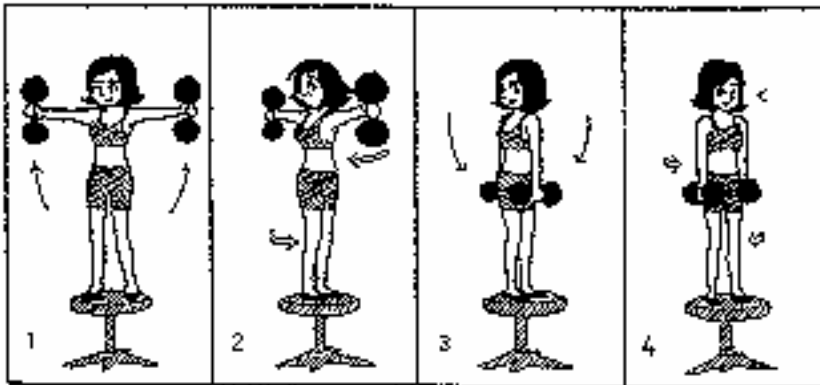
問1 次の問に答えよ。必要な物理量は、その定義を明確に述べること。

(1) ニュートンの運動の3法則を説明せよ。

(2) 互いに力を及ぼしあって運動している2質点がある。外力は加わっていない。ニュートンの運動の法則を用いて、この2質点に対して運動量保存則を導け。

問2 長さ L 、全体の質量 m のひもを、滑らかな小さな滑車にかけた。かけたとき、左右に無視出来るくらいのわずかな長さの差があったとする。ひもが滑車を離れるときの速さ、加速度を求めよ。

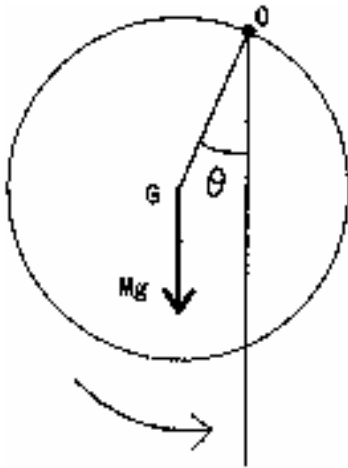
問3 図のように、よく回る回転椅子の上に静かに立ち、次の一連の動作を行った。(1) 両腕を上げる、(2) 両腕を上げたまま腰を角度 θ だけひねる、(3) 腰をひねったまま静かに両腕をおろす、(4) ひねった体を元に戻す。このとき、4の状態の体の正面方向は、1のときに比べて、どれだけの角度変化したか。ただし、両腕を上げているときの上半身の慣性モーメントを I_U 、下げているときの上半身の慣性モーメントを I_D 、下半身の慣性モーメントを I_O とし、またそれらは一定とみなせるものとする。



問4 図のように、円周上の一点 O を軸(紙面に垂直)として微小振動 ($\theta \ll 1$) をしている半径 R 、質量 M の円板がある。 G は円板の重心を表す。

1. O の回りの円板の慣性モーメントを求めよ。

2. 微小振動の周期を求めよ。



問5 二次元の慣性系 O 系に対し、一定の角速度 で回転している座標系 O' 系を考える。 O 系と O' 系の原点は同じとする。 O 系で観測すると時刻 $(t=)0$ に原点を通り、 y 軸に沿って速さ v で等速直線運動をする質量 m の質点 P がある。

- (1) O' 系での、質点 P の時刻 t における位置ベクトル $\mathbf{r}' = (x', y')$ を求めよ。
- (2) O' 系では、質点 P の運動は等速直線運動とは観測されない。つまり、質点 P には力が働いているように見える。その(みかけ上の)力を求めよ。また、その力の位置ベクトル \mathbf{r}' に平行な成分と垂直な成分の大きさを、それぞれ求めよ。