

## 物理学基礎論 A 問題演習（平成 23 年度 第 3 回）

**[問題 1]** Fig.1 に示すように、質量  $m$  の質点が台車にはばね（ばね定数  $m\omega^2$ ）でつながれており、台車が慣性系に対して水平方向に加速度  $A$  (正定数) で時刻  $t = 0$  から  $t = T (> 0)$  まで運動し、その後等速直線運動に移行するものとする。時刻  $t$  での質点の平衡位置（ばねが自然長となる台車上の位置）からの水平変位を  $x(t)$  として、以下の問に答えよ。ただし、質点と台車との接触はなめらかであるものとせよ。

問 1.  $0 \leq t \leq T$  において、 $x(t)$  の満たす運動方程式を書け。

問 2. 初期条件  $x(0) = \dot{x}(0) = 0$  の下での、問 1 の運動方程式の  $0 \leq t \leq T$  での解を求めよ。

問 3.  $t > T$  での運動において、質点が平衡位置を通過する速さが最大となるような  $T (> 0)$  の中で最も小さい値を求めよ。（ヒント： $t > T$  でのエネルギーの保存則をうまく利用せよ）

**[問題 2]** 水平面上の原点  $O$  に、細くて軽い棒の一端が固定されており、棒はこの平面上を  $O$  を中心として角速度  $\omega$  で強制的に回転させられている。この棒に通された質量  $m$  のビーズが、ばね定数  $m\omega_0^2$ 、自然長  $l$  のばねで原点  $O$  と Fig.2 に示すように結びつけられている。このビーズの運動に対して以下の問に答えよ。ただし、棒の長さは十分に長いものとする。

問 1. ビーズと棒の接触および水平面はなめらかであるものとし、Fig.2 に示すように、時刻  $t$  での  $O$  とビーズとの距離を  $r(t)$  とする。 $r(t)$  に対する運動方程式を導出せよ。

問 2.  $\omega = \frac{\omega_0}{\sqrt{3}}$  のとき、初期条件  $r(0) = l, \dot{r}(0) = 0$  の下で、問 2 で導出した運動方程式の解を求めよ。

問 3. この運動において、ビーズが棒から受ける拘束力（垂直抗力）の大きさを時間  $t$  の関数として表せ。（ヒント：棒の回転の角速度が変化し得るとして、極座標を使って質点の運動方程式を書いて考えてみよ。ビーズと棒との間に摩擦力は働かないので、拘束力は棒に垂直な方向に働き、ビーズの運動に対して仕事はしない。）

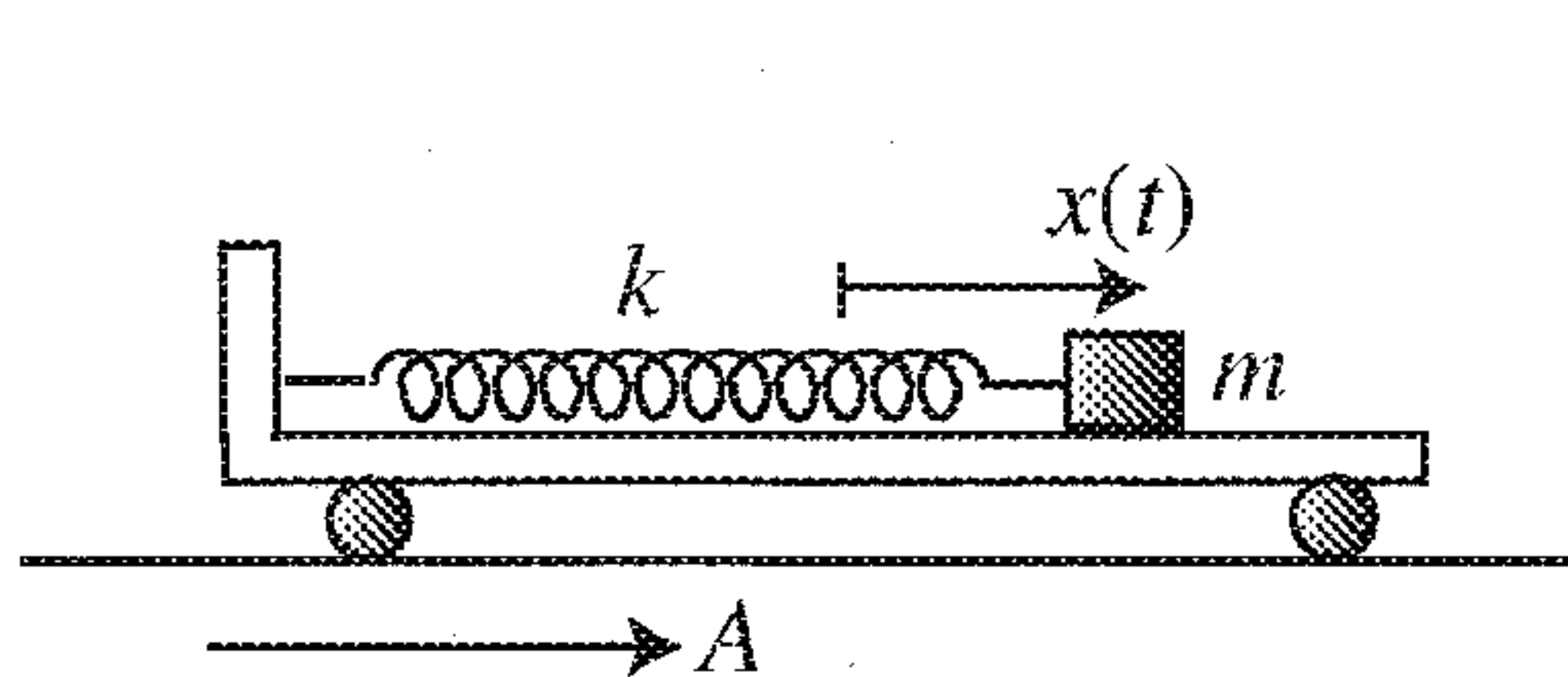


Fig.1

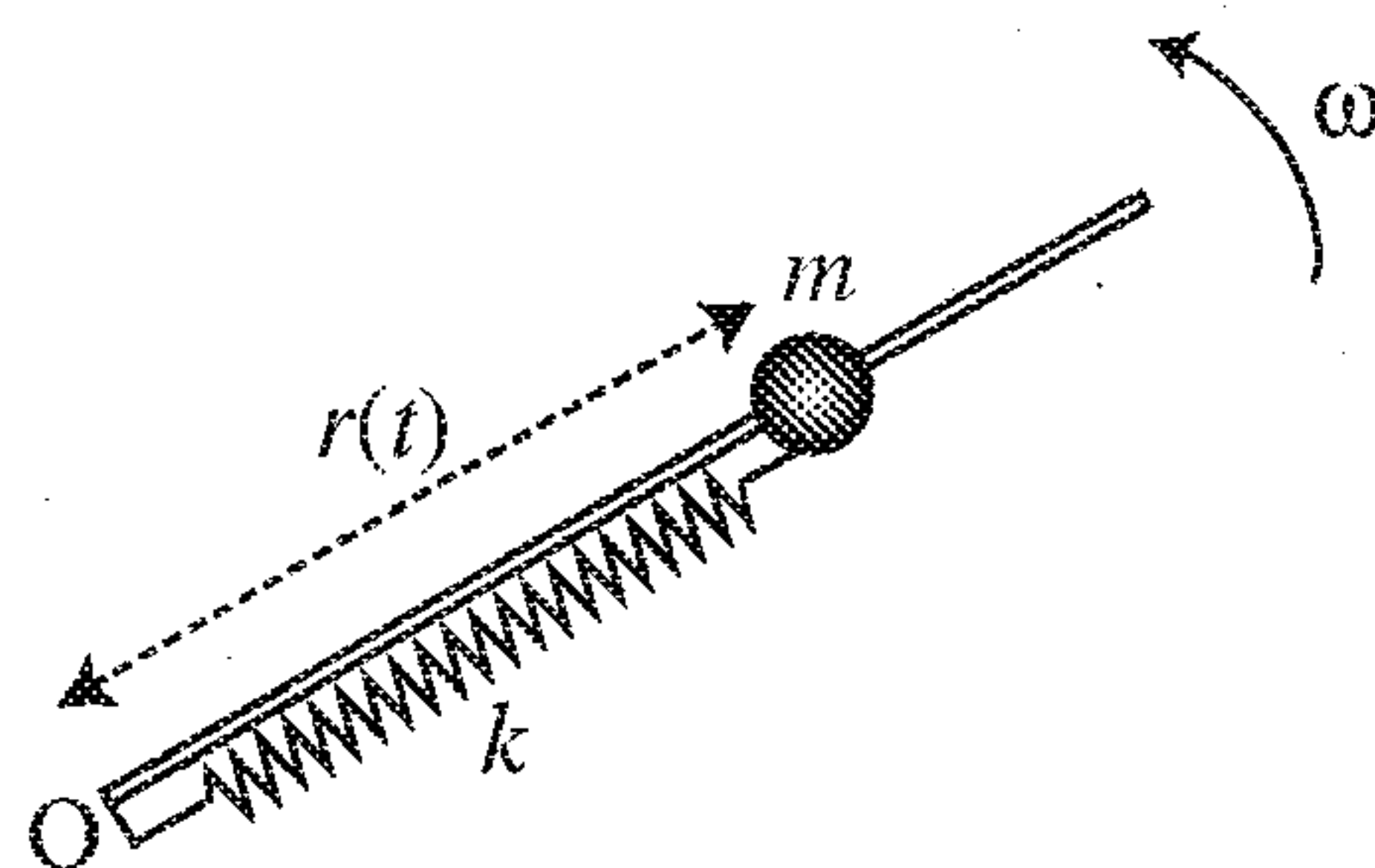


Fig.2

**[問題 3] (情報学科の人のみ)** 時間があれば以下のアンケートに協力してください。

- (1) 情報学科には計算機科学コースと数理工学コースがあり、入学後にコース分けが行われることを大学受験の段階で知っていましたか？
- (2) それはいつ頃どのような形で知りましたか？
- (3) このような入学後のコース分けのシステムを含めて、学科の内容に関する情報は、受験生に十分に伝わっていると思いますか？
- (4) 受験時の学科情報について、感じるところや要望があれば自由に述べてください。

※情報学科以外の方は、なぜこの時間の物理学基礎論 A を選択履修したのか、理由を述べてください。

**[問題 4]** この講義全体を通じての感想、講義や講義内容に対する意見、学科のカリキュラムに対する感想・意見等について率直に述べて下さい。今後の参考としますので、建設的意見と感じられた場合、加対象とすることもあります。