

## 平成14年度弁理士試験論文式筆記試験問題

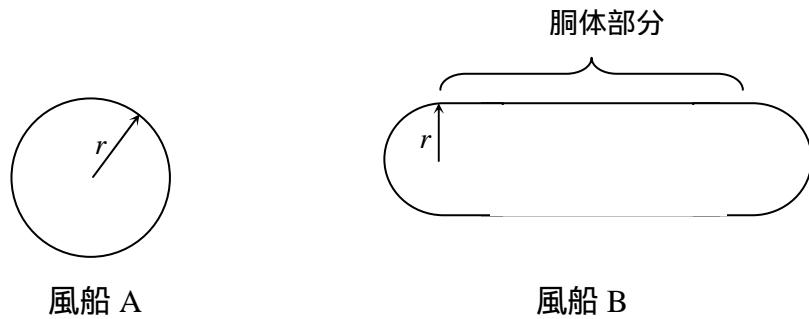
### [基礎構造力学]

1. 下図のような形状の二つの風船 A, B がある。各々、外気圧に対して風船内の圧力が  $p$  だけ大きいとし、風船膜は非常に薄く、厚さは  $t$  で一定であるとする。以下の間に答えよ。

【25点】

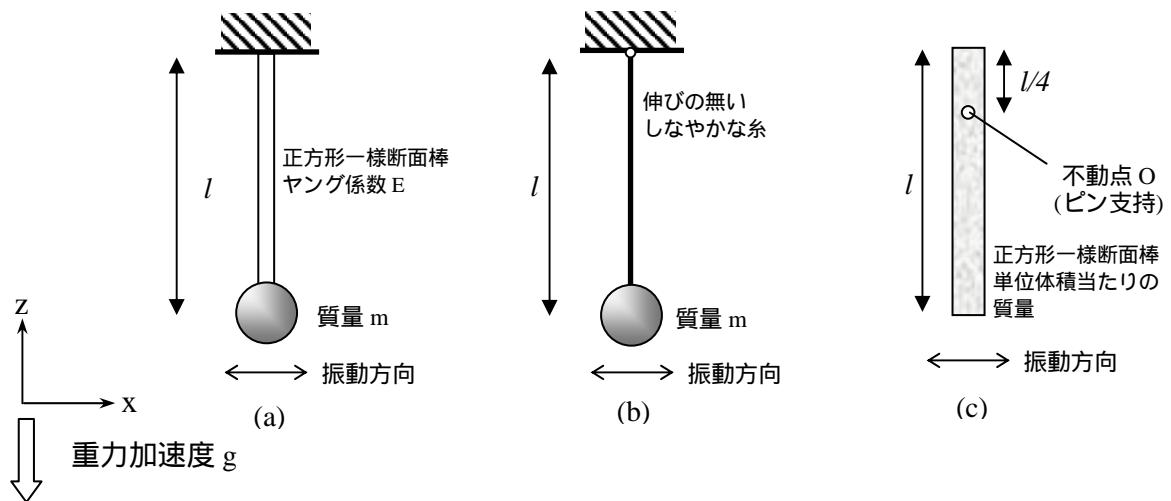
(1) 風船 A は半径  $r$  の球形膜である。この膜の応力状態について述べよ。

(2) 風船 B は半径  $r$  の円筒膜の両端に半径  $r$  の半球の膜が取り付いた形をしている。風船 B の胴体部分の膜の応力状態について述べよ。



2. 下図に示す3つの異なる振子がある。全ての振子に対して  $z$  軸方向の負の向きには重力加速度  $g$  が作用しているものとする。それぞれの振子の  $x$ - $z$  平面内における微小振幅振動の周期  $T$  について述べよ。但し、(a)は正方形一様断面（正方形一辺の長さ  $a$ ）の棒の端に質量  $m$  のおもりがついた振子で棒の他端は固定支持されている。棒の材料のヤング係数を  $E$  とし、棒の質量、おもりの大きさは無視できるものとする。振動は棒の曲げ変形によるものとする。(b)は伸びの無いしなやかな糸の先端に質量  $m$  のおもりがついた振子で糸の他端はピン支持されている。糸の伸びと質量、おもりの大きさは無視してよいものとする。(c)は正方形一様断面（正方形一辺の長さ  $b$ ）の剛な棒が上から長さ  $l/4$  の点で  $x$ - $z$  平面内での回転が自由となるようにピン支持されている。棒の単位体積当たりの質量を  $\rho$  とする。

【25点】



## 論点 [ 基礎構造力学 ]

1 . 単純な幾何形状から力の釣り合いと応力を推察する力と説明能力を問う。

( 1 ) 仮想的な切断面を仮定し力の釣り合いを考えることで容易に応力度が得られる。対称性から応力状態が分かる。

( 2 ) 仮想的な切断面を仮定し力の釣り合いを考えることで容易に直交 2 方向の応力度が得られる。モールの応力円等を考えて、一般的な応力状態が記述できる。

曲面の力学という先入観があると簡単な問題を難しく見せてしまうが、実は単純な考察で理解することが可能である。

2 . 構造力学の問題として出会う可能性が高く、互いに異なる特性をもつ振子の理解力を問う。

(a) 建築構造学で最も良く出会う振子である。梁の曲げ変形による剛性を問う。

(b) 力学の問題として最も基本的な振子である。重力下の単純振り子の周期を問う。

(c) 回転慣性など、剛体の力学の基礎的理解力を要求する剛体振子である。