

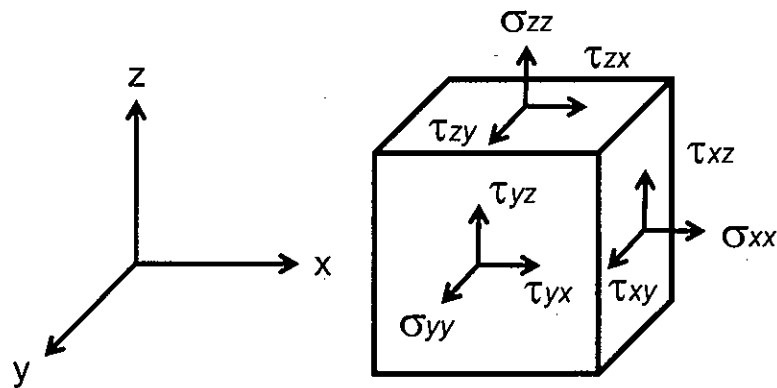
受験 専門科目名	材料力学	この科目について ( 3 )枚のうち( 1 )枚目
-------------	------	------------------------------

【問題1】

1) 次の文章は、等方性材料における三軸応力状態のフックの法則について述べたものである。

( ① ) から ( ⑯ ) に適切な式あるいは語句を入れて、文章を完成させよ。

物体の縦弾性係数を  $E$ 、せん断弾性係数を  $G$ 、ポアソン比を  $\mu$  とする。



まず、垂直応力  $\sigma_{xx}$ 、 $\sigma_{yy}$ 、 $\sigma_{zz}$  が同時に作用するとき、 $x$  方向のひずみ  $\varepsilon_{xx}$  は  
 ( ① ) となる。

せん断ひずみ  $\gamma_{xy}$  は  
 ( ② ) となる。

$x$  方向および  $y$  方向と比べて  $z$  方向の長さが極めて短い物体、すなわち薄い平板を考える。このような物体では、 $xy$  平面が平面応力状態になると考えられ、( ③ ) 方向の ( ④ ) がすべてゼロとなる。このとき、3方向のひずみ成分は次のように表される。

- ( ⑤ )  $\varepsilon_{xx} =$  ( )
- ( ⑥ )  $\varepsilon_{yy} =$  ( )
- ( ⑦ )  $\varepsilon_{zz} =$  ( )
- ( ⑧ )  $\gamma_{xy} =$  ( )
- ( ⑨ )  $\gamma_{yz} =$  ( )
- ( ⑩ )  $\gamma_{zx} =$  ( )

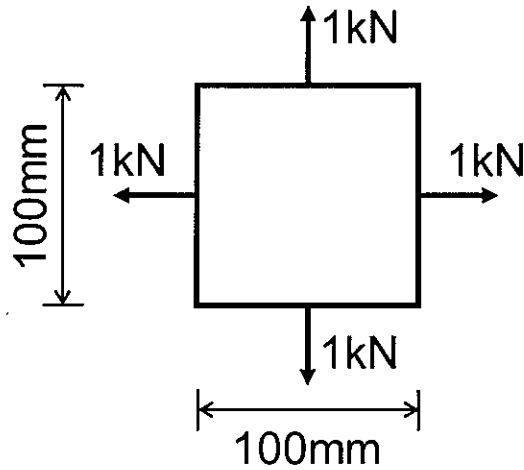
また、これらのひずみ成分の式を応力成分について解くと、3方向の応力は次のようになる。

- ( ⑪ )  $\sigma_{xx} =$  ( )
- ( ⑫ )  $\sigma_{yy} =$  ( )
- ( ⑬ )  $\sigma_{zz} =$  ( )
- ( ⑭ )  $\tau_{xy} =$  ( )
- ( ⑮ )  $\tau_{yz} =$  ( )
- ( ⑯ )  $\tau_{zx} =$  ( )

受験 専門科目名	材料力学	この科目について ( 3 )枚のうち( 2 )枚目
-------------	------	------------------------------

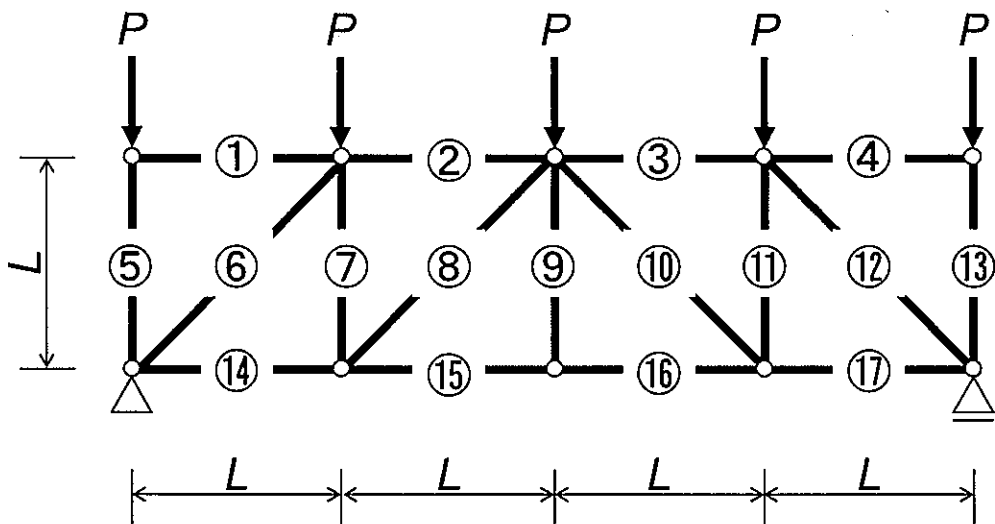
2) 平面応力状態のフックの法則を用いて、次の問いに答えよ。

図のように、厚さ 5mm で一辺 100mm の正方形の板（縦弾性係数 10GPa、ポアソン比 0.5）に 1kN の引張力を与えた。このとき、板はどのような寸法になるか。



【問題 2】

下図のようなトラス構造物を考える。以下の問いに答えよ。

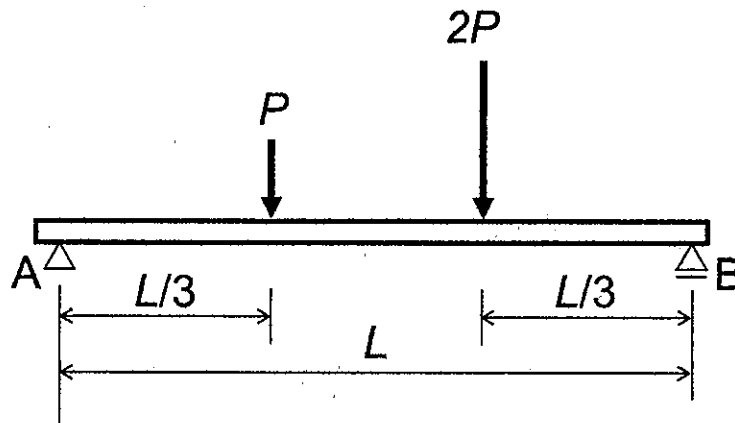


- 1) 圧縮材となる部材番号をすべて答えよ。
- 2)  $P = 2\text{kN}$ 、 $L = 4\text{m}$  とする。部材は全て同一材料、同一矩形断面とし、ヤング率 10GPa、圧縮強度 25MPa の等方性材料を用いたい。圧縮材について、必要な断面寸法を検討せよ。

受験 専門科目名	材料力学	この科目について ( 3 )枚のうち( 3 )枚目
-------------	------	------------------------------

【問題3】

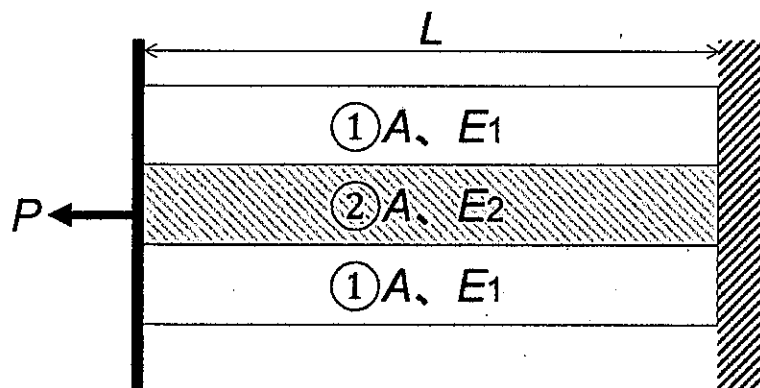
下図のように、2か所に集中負荷を受ける単純支持はり（長さ $L$ 、ヤング係数 $E$ ）がある。以下の問いに答えよ。



- 1) 最大曲げモーメントが発生する位置と大きさを求めよ。
- 2) はりが一様矩形断面（幅 $b$ 、高さ $h$ 、 $b < h$ ）をもつとき、最大曲げ応力を求めよ。

【問題4】

下図のように、2種類の材料（①部のヤング係数 $E_1$ 、②部のヤング係数 $E_2$ ）から構成される3層構造の物体（長さ $L$ 、各層の断面積 $A$ ）に引張負荷 $P$ を与えた。以下の問いに答えよ。



- 1) この物体全体の伸びを求めよ。
- 2) 材料①および②に発生する応力をそれぞれ求めよ。