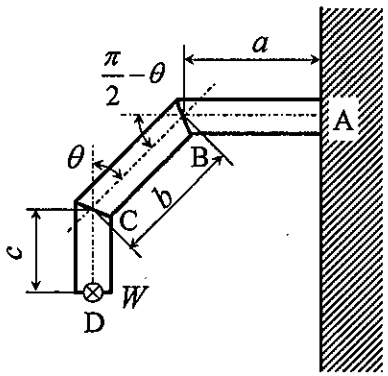
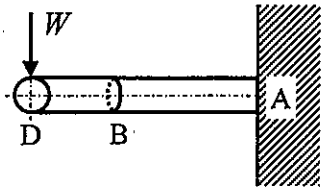
材料力学　STRENGTH OF MATERIALS

1. 図 1 のように,3 つの丸棒 AB, BC および CD からなるはり AD が A で固定支持されている．3 つの棒は同一平面内にあり，AB と BC は（$\pi/2 - \theta$）の角度で結合され，BC と CD はθの角度で結合されている．ただし，$0 < \theta < \pi/2$ である．AB，BC および CD の長さは，それぞれ a, b および c である．はりのねじりこわさおよび曲げこわさは一様であり，それぞれ GI_p および EI である．このはりが，D に負荷された鉛直下向きの荷重 W によって変形する．以下の問いに答えよ．
   (1) 棒 AB のねじれ角を求めよ．
   (2) 棒 BC のねじれ角を求めよ．
   (3) A に対する B の鉛直変位を求めよ．
   (4) A に対する D の鉛直変位を求めよ．



（平面図, Plan view）



（側面図, Side view）

図 1　Fig. 1

材料力学　STRENGTH OF MATERIALS

2. 図 2 に示すように，はり AB が A で固定され，一様な分布荷重 w を一部に受けている．はりの長さは ℓ である．はりの縦弾性係数を E_1，断面 2 次モーメントを I とする．以下の問いに答えよ．
   (1) 図 2(a)に示すように B が自由端のとき，はり AB のせん断力線図および曲げモーメント線図を描け．
   (2) 問(1)のとき，B におけるたわみ δ およびたわみ角 θ を求めよ．
   (3) 図 2(b)に示すように，はり AB の B を鉛直な長さ ℓ の丸棒で支持する．ここで，はり AB と棒の間には剛体のローラーが挟まれている．棒の縮み λ を求めよ．ただし，棒の縦弾性係数を E_2，断面積を S とする．

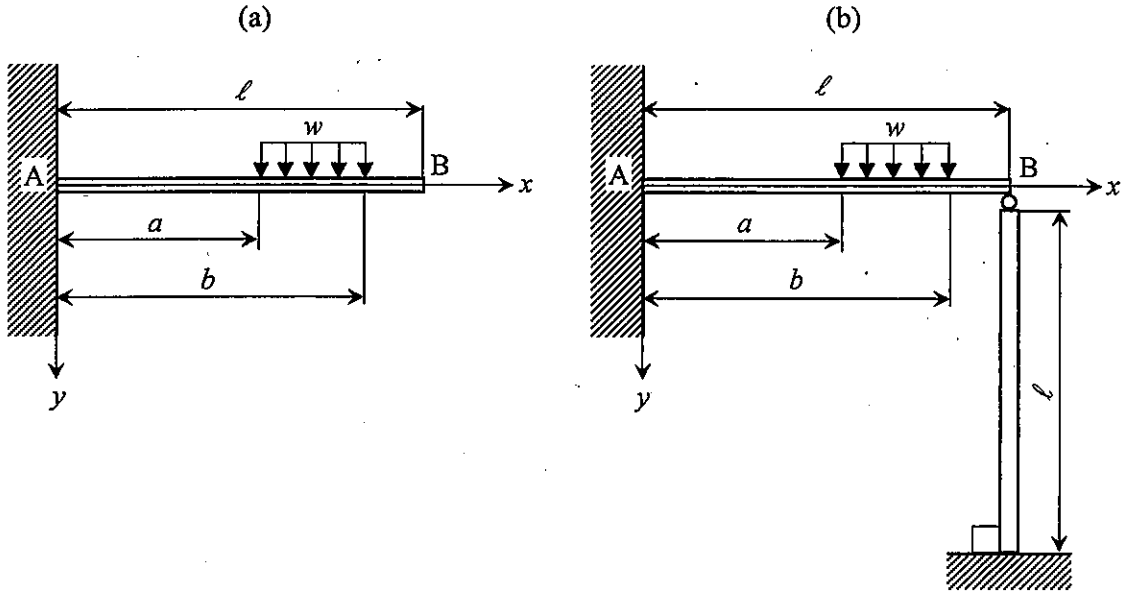


図 2　Fig. 2