

平成29年度

宇都宮大学工学部第3年次編入学

専門科目試験問題

「機械工学」

〔試験日〕 平成28年7月5日（火）

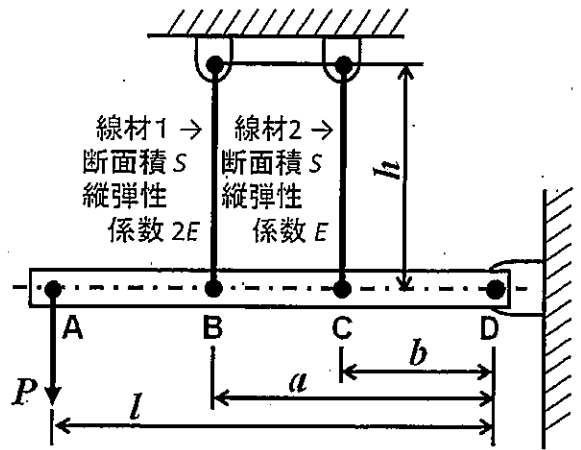
〔試験時間〕 11:30～12:30

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てもいけない。
2. 「受験番号」は、解答用紙及び下書き用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. 試験問題は第1問から第4問までである。4問のうち3問を選択して解答すること。
落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合には、申し出ること。
4. 必ず、1枚の解答用紙に1問の解答を記入すること。
選択した「問題番号」は、各解答用紙の問題番号欄に忘れずに記入すること。
5. 問題について、質問がある場合には、その場で質問すること。
6. 解答用紙には、答えだけでなく計算過程も記入すること。表面に書き切れなければ裏面を使用してもよい。
7. 問題用紙は持ち帰ること。解答用紙及び下書き用紙は回収する。
8. 体の具合が悪くなった場合、用便などの場合は、手をあげて監督者に申し出ること。

科目名	機械工学	検査学科	機械システム工学科
-----	------	------	-----------

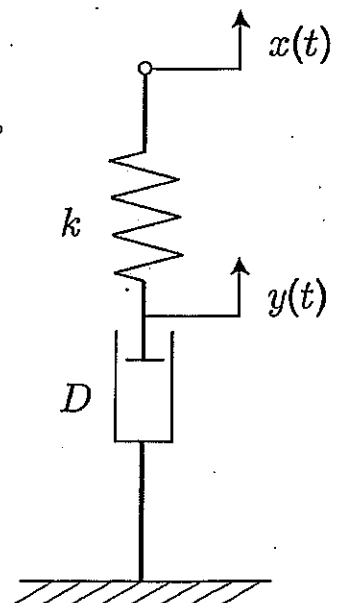
第1問 図に示すように、剛体棒 AD は D 点で回転支持されている。A 点の荷重 P がゼロのとき、同じ長さ h の 2 本の線材 1, 2 で剛体棒は水平に保たれている。この水平状態から荷重 P を加えると線材は伸びる。なお、2 本の線材の断面積はともに S であり、線材 1 の縦弾性係数は線材 2 の縦弾性係数 E の 2 倍である。また、剛体棒や線材の重さは無視する。荷重 P がゼロでないときについて、以下の問いに答えよ。



- 問1 $l \geq a = b > 0$ のとき、線材 1, 2 に生じる引張力 R_1, R_2 の比率 ($R_1 : R_2$) を求めよ。
- 問2 $l > a > b > 0$ のとき、線材 1, 2 に生じる伸び δ_1, δ_2 の比率 ($\delta_1 : \delta_2$) を求めよ。
- 問3 $l > a > b > 0$ のとき、 R_1 と R_2 の比率 ($R_1 : R_2$) を求めよ。
- 問4 $l > a > b > 0$ のとき、 R_2 と P の比率 ($R_2 : P$) を求めよ。

第2問 下図に示す床に固定されたばね・ダンパ系を考える。系への時刻 t [s] における入力変位を $x(t)$ [m]、出力変位を $y(t)$ [m] とする。 k [N/m] と D [Ns/m] は、それぞればね定数とダンパの粘性減衰係数である。以下の問いに答えよ。

- 問1 ダンパの速度を $\frac{dy(t)}{dt}$ [m/s] とし、この系の運動方程式を答えよ。
- 問2 問1 で答えた運動方程式をラプラス変換せよ。
- 問3 初期値 $t=0$ s における出力変位を 0 m として、この系の伝達関数 $G(s)$ を求めよ。
- 問4 この系に、単位ステップ入力 $x(t)=1$ m を印加した際の出力変位 $y(t)$ [m] を求めよ。



科目名	機械工学	検査学科	機械システム工学科
-----	------	------	-----------

第3問 ピストンとシリンダーからなる熱機関がガス定数 R 、定圧比熱 C_p 、定容比熱 C_v の理想気体により作動している。いま、断熱状態のもとで状態1から状態2に変化したとき、以下の問いに答えよ。ただし、状態1、状態2の温度をそれぞれ T_1 、 T_2 、圧力を p_1 、 p_2 とし比熱比は κ とする。

- 問1 ガス定数 R と定圧比熱 C_p 、定容比熱 C_v との関係式を求めよ。
- 問2 比熱比 κ と定圧比熱 C_p 、定容比熱 C_v との関係式を求めよ。
- 問3 比エントロピーの変化 s_{12} を求めよ。
- 問4 比エンタルピーの変化 h_{12} をガス定数、比熱比、温度を用いて求めよ。
- 問5 熱機関の絶対仕事 w_{12} をガス定数、比熱比、温度、圧力を用いて求めよ。

第4問 以下の問いに答えよ。

- 問1 つぎの項目について簡潔に説明せよ。
 - (a) 除去加工
 - (b) フライス盤
 - (c) バリ
 - (d) 工作機械の母性原理
- 問2 研削加工法とその特長について説明せよ。