平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

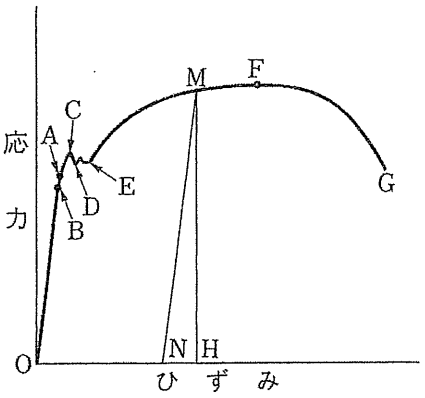
総　得　点	

機械工学科【機械設計】

全ての問題で必要な場合，重力加速度は $g=9.8\mathrm{m/s^2}$，円周率 π は 3.14 として計算すること．
また，数値で解答する問題に対しては空白部分に計算過程を記述し，解答欄には指定された単位で記入すること．

1．以下の文章は，図に示した軟鋼の引張試験によって得られた応力—ひずみ曲線について説明した文章である．空欄（ 1 ）から（ 12 ）にあてはまる語句を解答欄に記せ．

応力ーひずみ曲線とは横軸に（ 1 ），縦軸に（ 2 ）を取り，材料に静荷重が加わった時の性質を表した線図である．静荷重を加えた時，点 A 付近までの応力では，荷重を除くとひずみもなくなる．この性質を（ 3 ）という．このように，荷重を除くとひずみがなくなる応力の最大限である点 A の応力を（ 4 ）という．点 B までは応力とひずみが比例しており，この関係性を（ 5 ）と呼び，比例定数は（ 6 ）または（ 7 ）と呼ばれる．



応力ーひずみ曲線

点 A 以上の応力では，たとえば点 M から荷重を除くと，ひずみは直線 MN に沿って減少し，応力が 0 になっても O—N のひずみが残っている．このように応力が消滅しても元に戻らないひずみを（ 8 ）という．

点 CDE の区間では応力がほぼ一定で，ひずみが増加する現象が見られ，点 C は（ 9 ）という．

点 F で示される最大応力を（ 10 ）という．

点 C および点 F の応力は強度設計を行う際の基準応力として用いられ，これらの他に基準応力として（ 11 ）や（ 12 ）などが用いられる場合がある．

問題番号		答　え	得点	問題番号		答　え	得点	得点
1	(1)			1	(7)			
	(2)				(8)			
	(3)				(9)			
	(4)				(10)			
	(5)				(11)			
	(6)				(12)			

平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

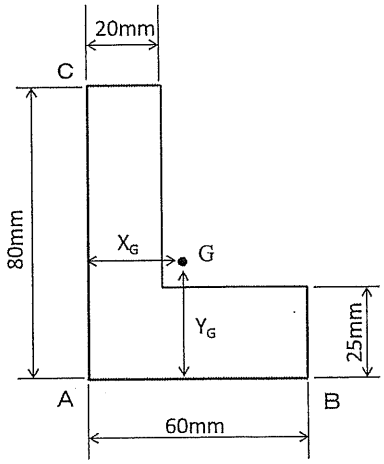
受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

機械工学科【機械設計】

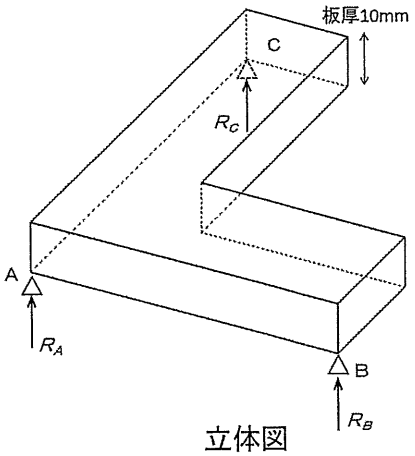
２．上面図に示すＬ字形鋼板（厚さ 10mm）について以下の問に答えよ．

（１）辺 AB 上に X 軸，辺 AC 上に Y 軸，原点を A 点に取ったとき，Ｌ字形鋼板の重心 G の座標（X_G，Y_G）を求めよ．



上面図

（２）Ｌ字形鋼板の３つの頂点 A，B，C を立体図に示すように単純支持したとする．鋼板の自重 W による各支点の反力 R_A，R_B，R_C の大きさを求めよ．ただし，鋼板の密度は $\rho = 7.8 \times 10^3 \mathrm{kg/m^3}$ であるとする．



立体図

問題番号		答　え		得　点
2	(1)	$X_G =$	mm	
		$Y_G =$	mm	
	(2)	$R_A =$	N	
		$R_B =$	N	
		$R_C =$	N	

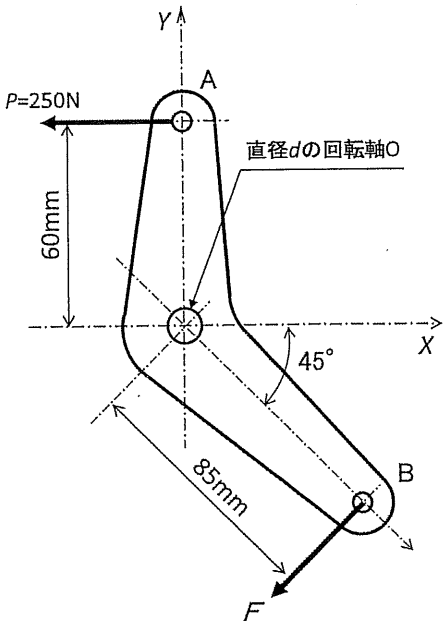
平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

機械工学科【機械設計】

３．図に示すように，直径 d の回転軸 O で支えられたベルクランクの A 点に荷重 P=250N が加わっているとする．B 点に力 F を OB に垂直に加えた時，ベルクランクが静止したとする．以下の問に答えよ．



（１）力 F の大きさを求めよ．

（２）回転軸 O に働くせん断荷重 F_S の大きさを求めよ．

（３）回転軸 O がせん断破壊せず，安全に使用できるために必要な回転軸の直径 d の大きさを求めよ．
ただし，回転軸材料のせん断に対する基準強さは τ_F = 40MPa，安全率 S=5 であるとする．

問題番号		答　え	得　点	
3	(1)	F = N		
	(2)	F_S = N		
	(3)	d = mm		

平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

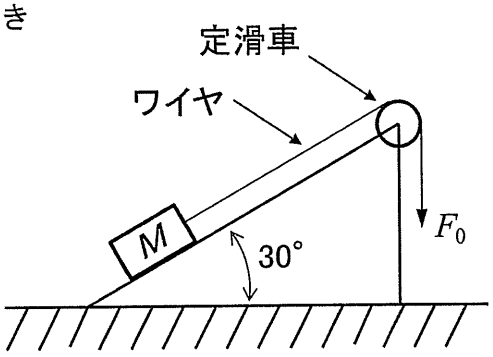
受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

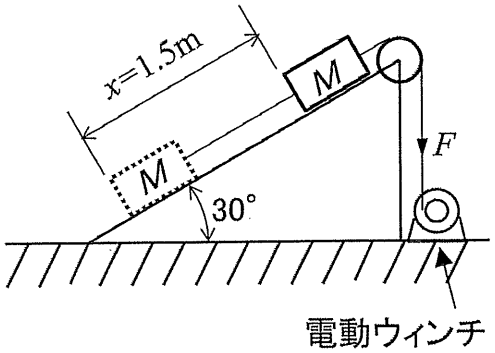
機械工学科【機械設計】

4．図のように斜面上にある質量 $M=50\text{kg}$ の物体にはワイヤが取り付けられており，定滑車を介してワイヤの他端には荷重を加えるとする．以下の問に答えよ．ただし，斜面と質量 M の静摩擦係数は $\mu_0=0.4$，動摩擦係数は $\mu=0.15$ であるとし，定滑車の摩擦およびワイヤの質量は無視する．

（1）斜面上に静止している質量 M の物体が斜面右上方に動き出すために必要な荷重 F_0 の大きさを求めよ．



（2）図に示すようにワイヤ他端を電動ウィンチに取り付け，一定の力 F でワイヤを巻き上げているとする．質量 M の物体を斜面にそって x=1.5m の距離を移動させるのに要した時間が T=2.8 秒であったとき，電動ウィンチの動力 P を求めよ．



（3）前問（2）において，斜面と電動ウィンチの組み合わせで物体を垂直に持ち上げるための一つの機械であると考えた時，この機械の効率 η を求めよ．ただし電動ウィンチ単体の効率は 1 であるとする．

問題番号		答　え	得　点	
4	(1)	$F_0=$　　N		
	(2)	$P=$　　W		
	(3)	$\eta=$　　%		

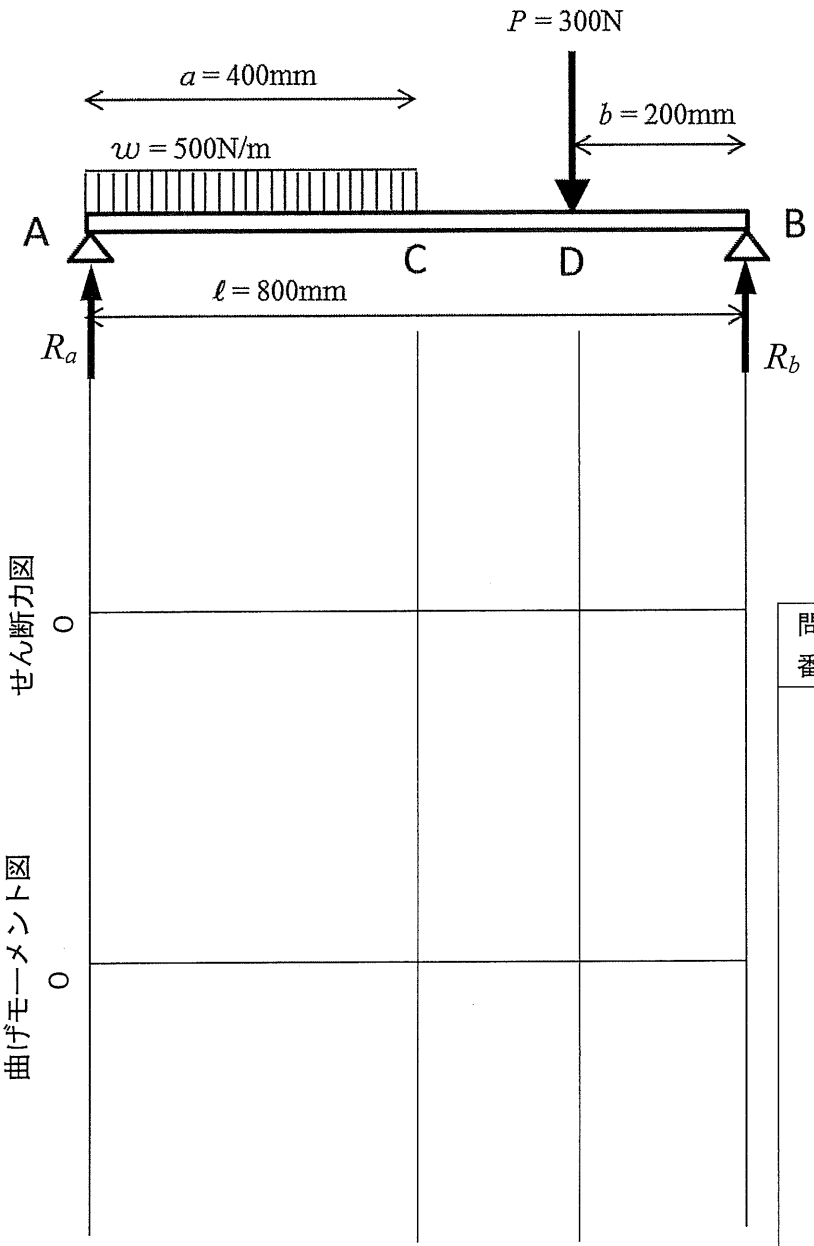
平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

機械工学科【機械設計】

５．長さ $\ell = 800\text{mm}$ の単純支持ばりに，図のように AC 間（$a = 400\text{mm}$）に等分布荷重 $w = 500\text{N/m}$，D 点（$b = 200\text{mm}$）に $P = 300\text{N}$ の集中荷重が同時に加わっているとする．支点の反力 R_a，R_b を求め，せん断力図と曲げモーメント図を下の図中に書け．図中には各点（A 点，C 点，D 点および B 点）におけるせん断力，曲げモーメントの大きさおよび単位も記入すること．また，はりに加わる曲げモーメントの最大値 M_{max} およびせん断力の最大値 S_{max} を求めよ．



問題番号	答　え		得　点	
5	R_a=	N		
	R_b=	N		
	せん断力図は左図に記入すること.			
	曲げモーメント図は左図に記入すること.			
	M_{max}=	N・m		
	S_{max}=	N		

平成３０年度　編入学者選抜学力検査問題

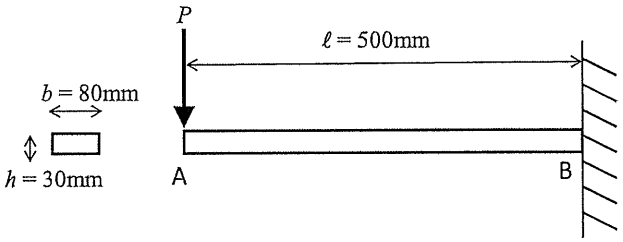
受検番号		氏名	

学力検査区分　Ⓐ・B

機械工学科【機械設計】

６．図に示すように高さ h=30mm，幅 b=80mm の長方形断面の片持ちばり（長さ ℓ=500mm）の自由端に集中荷重 P を加えた．危険断面の曲げ応力 σ_{max} による垂直ひずみを測定したところ，$\varepsilon_{max}=256\times10^{-6}$ であった．以下の問に答えよ．ただし，材料の縦弾性係数は E=206GPa であるとし，はりのせん断力によるせん断応力は無視する．

（１）危険断面の曲げ応力 σ_{max} の大きさを求めよ．



（２）集中荷重 P の大きさを求めよ．

問題番号		答　え	得	点
6	(1)	$\sigma_{max}=$　　MPa		
	(2)	P ＝　　kN		

７．時速 v = 30km/h で走っている質量 m = 800kg の自動車に力 F を加えたら t = 4.5 秒で停止した．自動車に加えた力 F の大きさを求めよ．

問題番号	答　え	得　点
7	$F=$　　kN	