

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：機械工程

科目：流體力學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

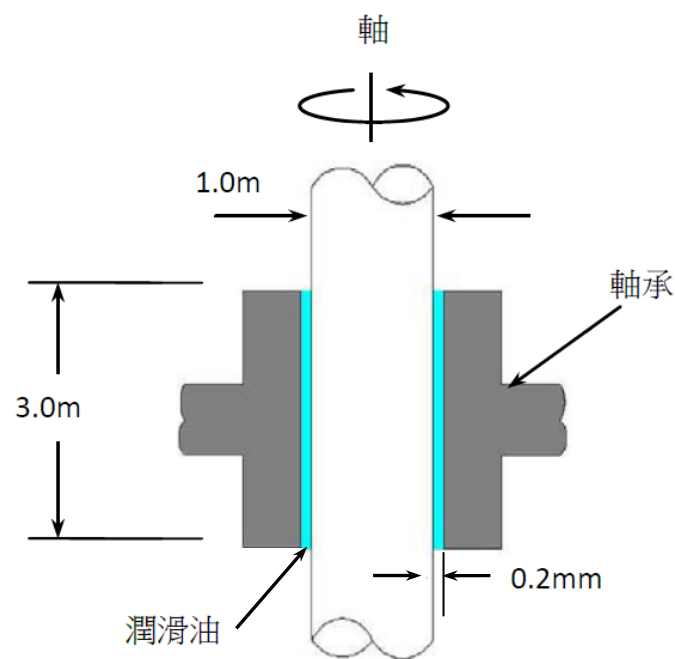
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

※所有考題中，重力加速度為 9.81 m/s^2

- 一、CFB 為鑽探專業設備製造商，其新設計之鑽探設備中，軸-軸承之配置詳如下圖所示，而軸與軸承之間充有黏滯係數為 $0.3 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$ 之油體作為潤滑劑。假設主軸轉動時，該潤滑劑的流體特性可視為層流，軸與軸承維持同軸心，且沿運動方向之壓力梯度視為零。請問該軸承之最大可承受力矩值為 $10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ，則其主軸的旋轉速度最多可為每分鐘多少轉？（20 分）



- 二、CLW 公司所屬，重達 20 公噸的無動力探勘球，以特殊材質之輕細繩纜連結於探勘船來進行海洋資訊蒐集；而探勘球由直徑分別為 2 公尺、3 公尺的同心內、外殼所組成，且其內、外殼之間若在完全下潛時將充滿海水。設大氣壓力為 101.3 kPa 、海水的比重（specific weight）為 1.03，而該海域的平均潮流速度為 3 m/s 。在某個特定時辰，潮流完全停止，請問在這個時候，繩纜所承受之張力為何？（20 分）

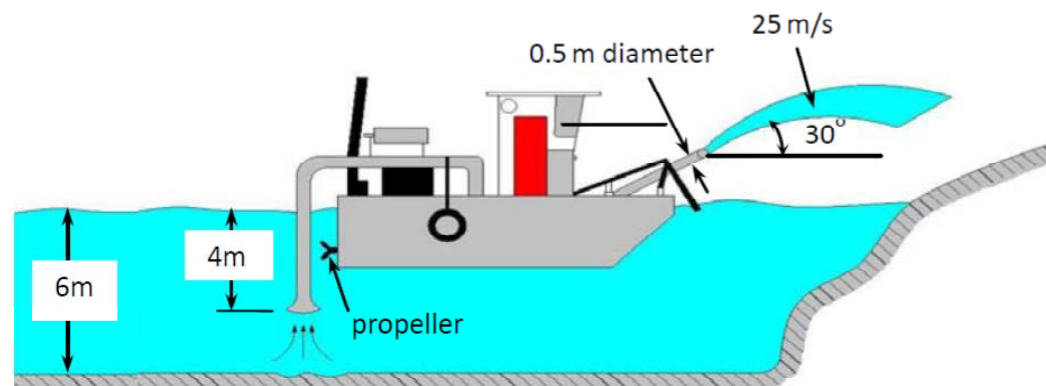
考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：機械工程

科目：流體力學

三、STG 砂石管理局擬進行年度砂石開採作業。考量整體效益，所租用疏濬船之馬力無須過大，適當即可，而船體操作詳情如下圖所示。如欲使此船於工作過程中維持停滯不動，且已知此船之螺旋槳提供之最大推力為 150 kN。請問在此情形下，砂/水混合液之最大容許比重 (specific gravity) 為何？(20 分)



四、KTI 設計事務所為落實其設計能做到創新、環保、永續、自然的四大訴求，擬改變供水系統設計，以整束之長細管，利用毛細現象將水自一樓儲水池傳輸至 3 樓頂。目前方案擬採用之長細管的直徑為 0.005 mm，而水的密度為 1000 kg/m³，表面張力為 0.075 N/m，接觸角為 30°，而一樓儲水池水面與 3 樓頂部相距高度為 10 m。請問此設計是否可行？請以計算結果說明之。(20 分)

五、為更深入了解白努力方程式 (Bernoulli equation) 的應用與限制，擬由公式推導著手。

(一)請由下列之尤拉方程式 (Euler formula) 推導白努力方程式。(10 分)

$$-\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial s} - g \frac{\partial z}{\partial s} = V \frac{\partial V}{\partial s}$$

(二)請列出推導過程中所需增加之假設。(10 分)