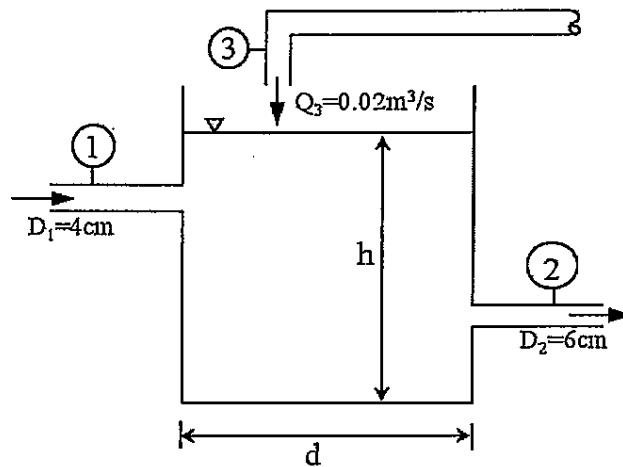
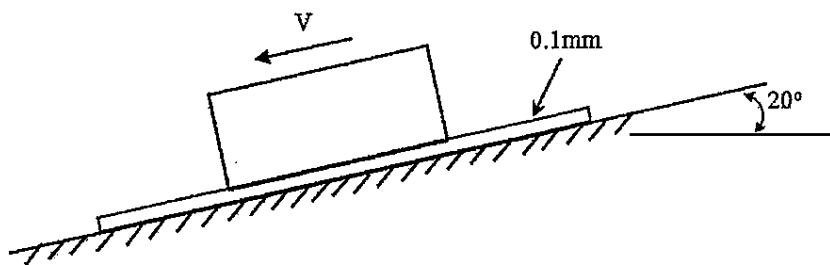


※ 考生請注意：本試題可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. 如下圖所示，有一水槽各在斷面 1 及斷面 3 各以速度  $v_1 = 5 \text{ m/s}$  及流量  $Q_3 = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}$  注水，而斷面 1 及斷面 2 分別為直徑  $D_1 = 4 \text{ cm}$  及  $D_2 = 6 \text{ cm}$  的管路。為了要保持水槽的水位  $h$  不變，試計算斷面 2 水流必須控制流出的速度  $v_2$  為何？(20 分)



2. 如下圖所示，一個  $10 \text{ kg}$  物體在一平滑傾斜的平面上移動，此物體與傾斜的平面有一層  $0.1 \text{ mm}$  的薄油層，其動力黏滯係數 (dynamic viscosity) 為  $0.5 \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2}$ 。假設在此油層內的速度分佈是線性狀態，且物體與此油層的接觸面積為  $0.25 \text{ m}^2$ 。試計算此物體的穩態 (steady-state) 終端速度。(20 分)



3. (1) 試以流體力學中阻力的觀點，說明為何高爾夫球的表面要製作成的凹凸不平狀？(10 分)

(2) 試以馬格努斯效應 (Magnus effect)，說明投手如何投出下墜球的流體力學原理？(10 分)

4. 一個 1:50 模型比例 (模型尺寸是原型尺寸的 1/50) 的船體，置於於一個模型中水流速度為 1 m/s 的流場，船體受到水流阻力為 0.02 N。試計算在原型中船體在水中的阻力及水流速度大小。(20 分)

5. 如下圖所示，假設流體的動力黏滯係數 (dynamic viscosity) 為  $\mu$ ；流體的密度(density)為  $\rho$ ，試利用 Navier-Stoke 方程式推導出當流體在一傾斜坡度  $S_0$  的平板上流動，在具有均勻水深(uniform depth)為  $h$  的層流狀態下，其速度在  $z$  方向的分佈函數  $u(z)$ ，請以  $S_0$ 、 $h$ 、 $\mu$ 、 $\rho$  表示  $u(z)$ 。(20 分)

