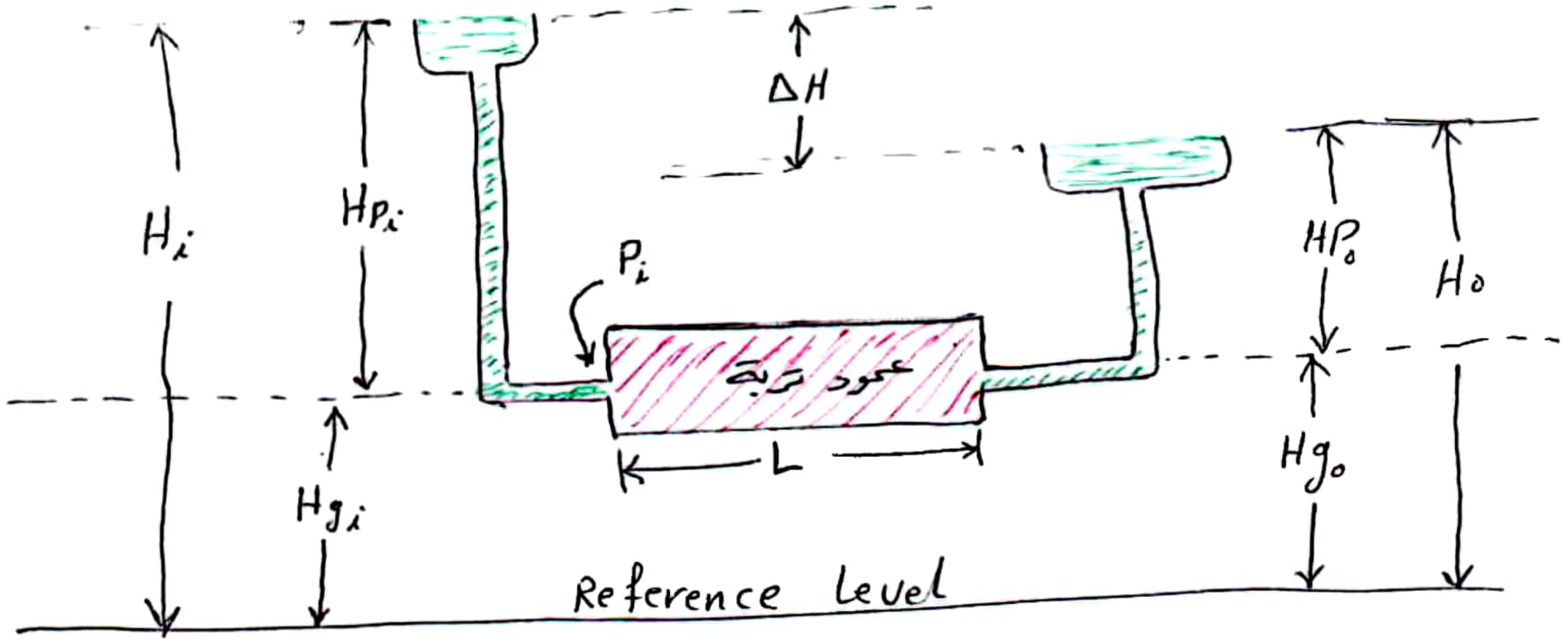
Gravitational, Pressure and Total Hydraulic Head

اعمدة الجاذبية والضغط والمائي الكلي



١- ان ضغط الماء الداخل للعمود (P_i) = ضغط الماء الساكن (P_s) + الضغط الجوي P_a

∵ الضغط الجوي سيادي في كلا طرفي العمود ، لذا يهمل تأثير الضغط الجوي ، ويبقى ضغط العمود الساكن (P_s) هو المقال . لذا فأن ضغط عمود الماء عند نقطة الدخول :

$$P_s = \rho_w g H_{pi}$$

∵ ρ_w و g ثابتان تقريباً ، لذا يتم التعبير عن الضغط بدلالة عمود الضغط (Pressure head) (H_{pi})

وحصل الجريان في العمود الافقي بسبب انحدار الضغط .

٢- يتم تعيين عمود الضغط (H_p) بارتفاع عمود الماء المستقر من تلك النقطة في نقطة

٣- يتم تعيين عمود الجذب الارضي (H_g) في نقطة بمقدار ارتفاع النقطة نسبة الى سطح قياسي

٤- يتألف العمود الكلي (Total head) (H) من مجموع عمودي الضغط والجذب الارضي :

$$H = H_p + H_g$$

٥- لغرض تطبيق قانون دارسي على الجريان العمودي يجب حساب عمود الماء الكلي (Total head) عند نقطة دخول الماء ونقطة خروجه من العمود (H_i) و (H_o) .

$$H_i = H_{pi} + H_{gi}$$
$$H_o = H_{po} + H_{go}$$

وعند تطبيق قانون دارسي نحصل على :

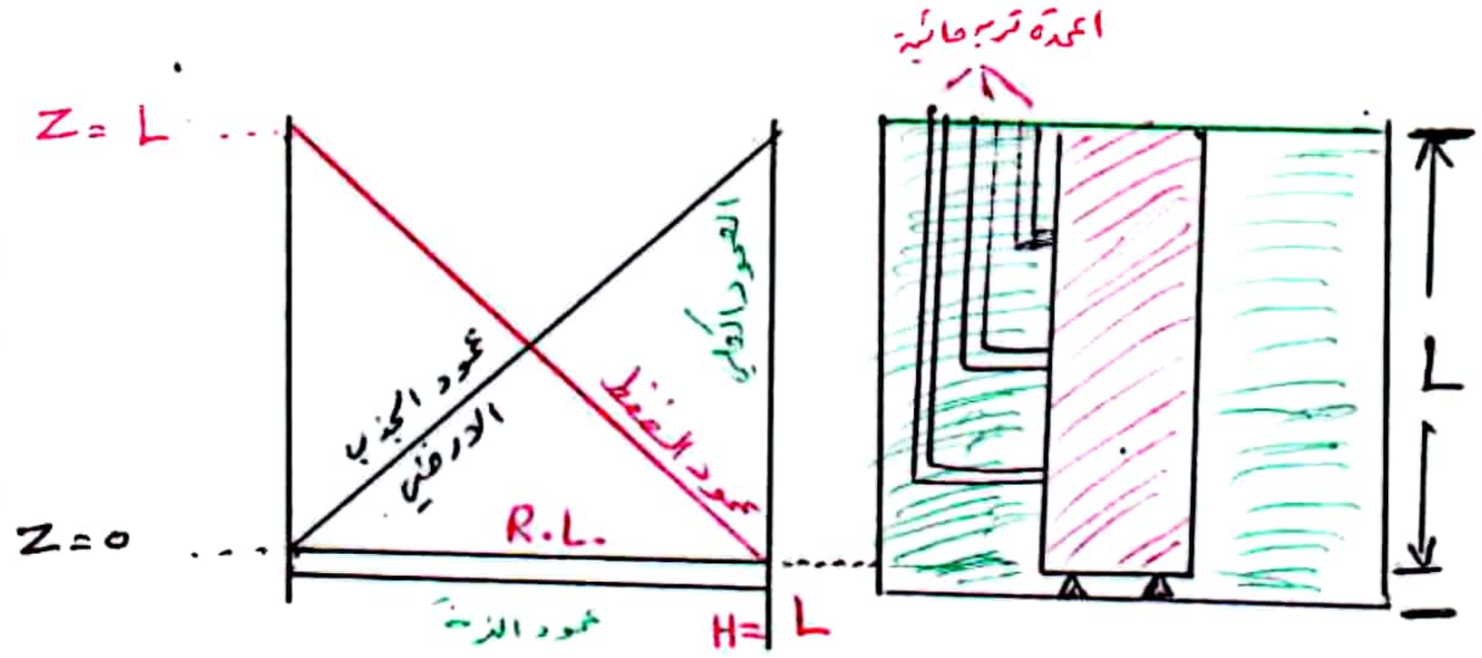
$$q = -K \frac{[(H_{pi} + H_{gi}) - (H_{po} + H_{go})]}{L}$$

* يرمز لعمود الجذب الارضي بـ (Z) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

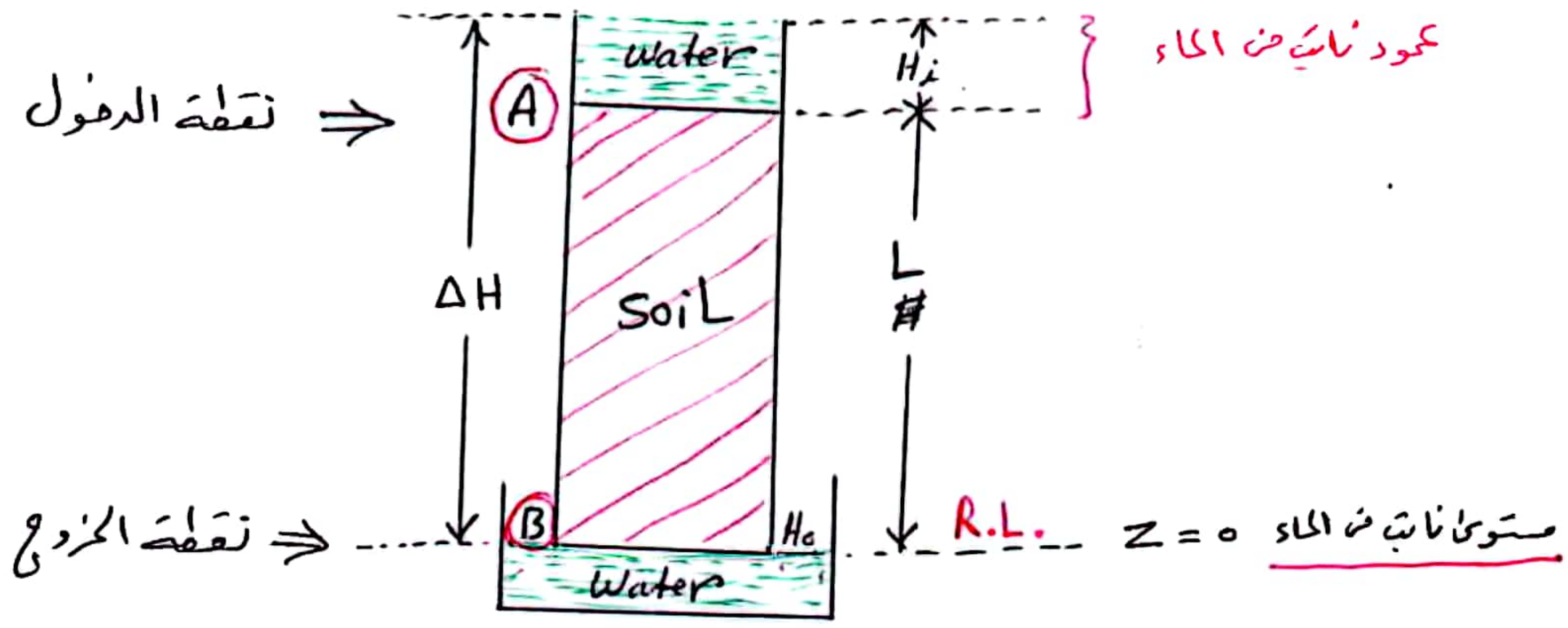
٥ : لفرض تبسيط حساب عمود الجذب الارضي ، يؤخذ (مركز) عمود الذبذبة الافقي او القاعدة السفلى لعمود الذبذبة العمودي ، حيث يكون عندها ($Z=0$) .

يمكن التعبير عن اعمدة الضغط والجاذبية بشكل بياني وكما يلي :-



مجموع عمود الضغط والجذب دائماً ثابت بالعمود ولا يحصل جريان لان عمود الجذب يعاكس عمود الضغط وبنفس القيم !

الجريان في الاعمدة القائمة (العمودية) :-



لفرض حساب التدفق (Flux) حسب قانون دارسي ، يجب ان نحسب انحدار العمود المائي (بين نقطة دخول الماء وخروجه) نسبة الى طول العمود (L) . وكما يلي :-

المجموع	عمود ضغط الماء	عمود الجاذبية
نقطة دخول في اعلى العمود	H_i	$L + H_i$
نقطة خروج الماء من العمود	H_o	$0 + 0$
الفرق في العمود المائي $\Delta H =$	ΔH	$L + H_i$

$$H = H_i - H_o = H_i + L$$

∴ بتطبيق قانون دارسي نحصل على :-

$$q = -K\ \Delta H/L = -K\ \frac{(H_i + L)}{L} = K\left(\frac{H_i}{L}\right) + K$$

* يلاحظ بان التدفق في العمود القائم يزيد عن العمود الافقي بقيمة تساوي التوصيل المائي .
* اذا اهملنا قيمة H_i في العمود القائم عندئذ يكون التدفق حاوياً للاحتمالية الحالية ، حيث سيكون عمود الجذب الارضي هو المحرك للتدفق الماء بسبب لغياب الضغط .