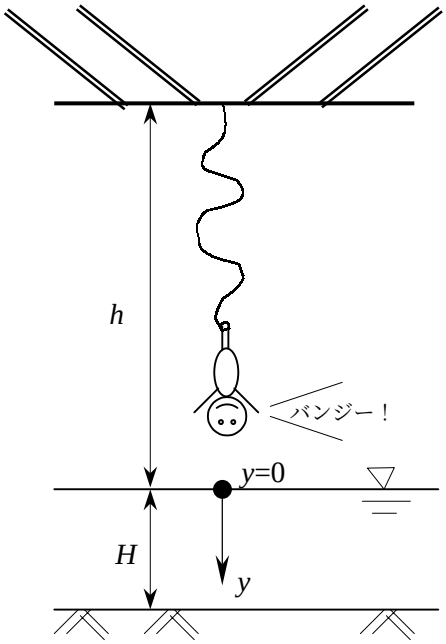
（口述試験数学・力学）

A 君は湖にかかる橋から足に長さ h のロープをつけて飛び降りた。橋から水面までの高さも h で、橋を離れた瞬間の速度は $v=0$ であった。なお、A 君の体重(質量)は m、体の大きさは無視できるとする。また、湖の水深は H である。

(1) 落下時の空気抵抗が無視できるとき、A 君が水面に達したときの速度 v_0 を求めよ。

(2) A 君はロープが伸びることを忘れていたため水中に入ってしまった。ロープを Δl 伸ばすのに必要な力は $k\Delta l$ であった。また水中では速度 v に比例する抵抗 cv が A 君に作用する。ただし、入水は滑らかに行われ、入水速度は v_0 であった。

2-1) 水中での運動方程式を書け。ただし、水面を原点として下方に深さ y を取れ。

2-2) 上の運動方程式を解け。ただし入水時を $t=0$ とし、$c^2<4mk$ とする。

2-3) A 君が水底に衝突しないための条件を述べよ。