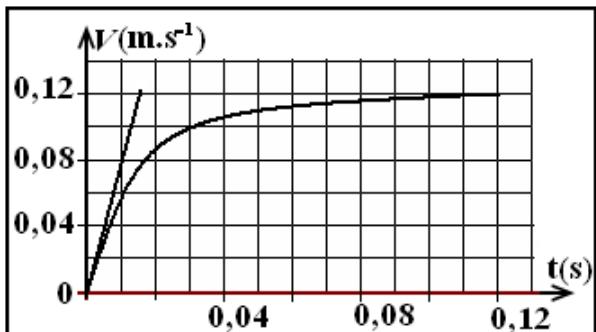


هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

2^{ème} Bac (PC)	تطبيقات قوانين نيوتن: السقوط الرأسي باحتكاك
-------------------------------------	---

التمرين 1

ندرس الحركة الرأسية ، بدون سرعة بدئية ($V_0 = 0$) لسقوط رمية (قطعة مسطحة كتلتها m وحجمها v_0) في مخبر مدرج يحتوي على الغليسيرين ذي الكتلة الحجمية ρ . نعتبر أن الرمية تخضع لقوة احتكاك مائع منفذة بمتوجهة f لها نفس اتجاه متوجهة السرعة V ومنحها معاكس لمنحي الحركة وشنتها $f = kV$ مع k ثابتة موجبة



نحصل على المنحنى جانبه والذي يمثل تطور السرعة V بدلالة الزمن (1) أجرد القوى المطبقة على الرمية خلال سقوطها في الغليسيرين ، ومثلها على تبيانة دون اعتبار للسلم .

(2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن حركة مركز قصور الرمية تحقق

$$\frac{dV}{dt} = A - BV \quad \text{المعادلة التفاضلية التالية : } A - BV$$

من A و B بدلالة معطيات النص . (3) باستعمال المنحنى ، حدد قيمة كل من A و B

التمرين 2

يتكون البرد في الطبقات العليا من الغلاف الجوي والتي يتراوح ارتفاعها ما بين ألف متر و عشرة آلاف متر و حيث تكون درجة الحرارة منخفضة جدا تصل إلى -40°C . تسقط حبة البرد عندما تفقد ارتباطها بالغيمة وتصل سرعتها عند وصولها سطح الأرض إلى 160Km.h^{-1} .

ندرس حركة حبة برد (G) كتلتها $m = 13\text{g}$ والتي نماذلها بكرة قطرها $3,0\text{cm}$ ، تسقط من نقطة O توجد على ارتفاع 1500m بالنسبة لسطح الأرض . نعتبر النقطة O أصل معلم الفضاء Oz موجه نحو الأسفل ونعتبر أن شدة الثقالة ثابتة وتساوي : $g = 9,8\text{m.s}^{-2}$.

$$\text{نعطي : حجم الكرة : } \rho = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \text{و الكتلة الحجمية للهواء هي : } \rho = 1,3\text{Kg.m}^{-3}$$

تخضع (G) لقوانين أخرىتين هما دافعة أرخميدس F_A و قوة الاحتكاك المائع مع الهواء f والتي تتناسب مع مربع السرعة وتعبر عنها : $f = KV^2$.

(1) بتحليلك لأبعاد قوة الاحتكاك ، حدد وحدة المعامل K في النظام العالمي للوحدات S.I .

(2) أحسب شدة دافعة أرخميدس ، ثم قارنها مع وزن القطعة من البرد (G) . ماذًا تستنتج ؟

(3) نهم دافعة أرخميدس .

$$\text{أ) أوجد المعادلة التفاضلية لحركة } (G) \text{ ثم بين أنها تكتب على الشكل : } \frac{dV}{dt} = A - BV^2 = A - Bt \quad \text{حيث } t \text{ الزمن}$$

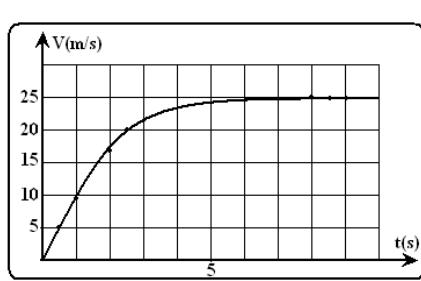
ب) نحل هذه المعادلة بطريقة أولير . يمثل الجدول التالي جزء من ورقة عمل مجدول يحتوي على قيم للسرعة V والتسارع a

$$B = 1,56 \cdot 10^{-2} \text{m.s}^{-1} \quad A = 9,80 \text{m.s}^{-2} \quad \Delta t = 0,5\text{s}$$

أوجد قيمة كل من a_4 و V_5 موضحا بتفصيل الطريقة المتبعة .

ج) عبر عن السرعة الحدية لـ (G) بدلالة A و B ثم أحسب قيمتها العددية .

د) يمثل المنحنى التالي ، تغيرات السرعة بدلالة الزمن ، أوجد مبيانا السرعة الحدية



$t(\text{s})$	$V(\text{m.s}^{-1})$	$a(\text{m.s}^{-2})$
0.00	0.00	9.80
0.5	4.90	0.43
1.00	9.61	8.36
1.50	13.8	6.83
2.00	17.2	a_4
2.50	V_5	3.69
3.00	21.6	2.49