University of Biskra
Faculty of Exact Sciences and Natural and Life Sciences
Department of Material Sciences
First year 2023/ 2024

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم المادة
السنة الأولى 2024/2023

فيزياء 1: أعمال توجيهية 04
Physics 1: Directed work 04

Exercise 01

Consider a helicopter moving horizontally in a straight line at speed v. The blades of the helicopter, of length L, rotate at angular speed ω. We are interested in the movement of point M located at the end of a blade (see figure below). We define two frames of reference: the first at rest $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ and the second $R_1(A,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ is linked to the helicopter.
Data: we will take the characteristics of the GAZELLE SA341 helicopter: $L=6.0\ m$; $\omega=378\ rpm$ (revolutions per minute).

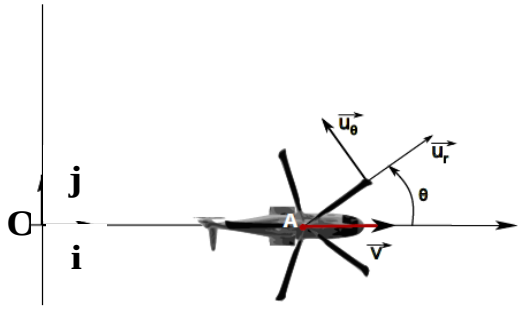
1. Calculate the angular velocity in rad/s?
2. Using the velocity composition law, express the velocity of point M in the absolute frame $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$.
3. Find the velocity of point M in the absolute frame $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ by directly deriving the position vector?
4. Determine the maximum forward speed of the helicopter in km/h knowing that the speed of point M must not, at any time, exceed the speed of sound ($C_s=340m/s$)?

تمرين01

تحلق طائرة مروحية بسرعة ثابتة v. على خط مستقيم. جناح المروحية طوله L يدور بسرعة زاوية ثابتة ω . نهتم بحركة نقطة M تقع على حافة الجناح (***أنظر الشكل***). نعرف معلمين: معلم مطلق $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ و معلم متحرك $R_1(A,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ مرتبط بحركة المروحية.

المعطيات: *نختار مروحية من نوع GAZELLE SA341 بالمواصفات التالية:* $L=6,0\ m$; $\omega=378tr/min$.

1. أعط السرعة الزاوية ب rad/s ؟
2. أعط عبارة سرعة النقطة M في المعلم المطلق $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ باستخدام قانون تركيب السرعات؟
3. أوجد عبارة سرعة النقطة M في المعلم المطلق $R(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$باشتقاق مباشرلشعاع الموضع؟
4. أحسب سرعة تقدم المروحية القصوى ب km/h مع العلم أن سرعة النقطة M لا يجب أن تتعدى في أي لحظة سرعة الصوت ($C_s=340m/s$)؟



Exercise 02

A material point ***M*** moves along the axis ***(OX₁)*** from the point ***M_O*** ***(OM₀=1 cm)*** without initial speed according to a straight motion with a constant acceleration ***a=2cm.s^{-2}.*** The axis ***(OX₁)*** rotates around the axis ***(OZ)*** at a zero initial angle and with a constant angular speed ***$\omega = d\theta/dt = \pi/5$ rad.s^{-1}***

1. Calculate the relative, training and absolute velocities of the point ***M*** at the instant ***t=3 sec***?
2. Calculate the relative, training, Coriolis and absolute accelerations of the point ***M*** at the instant ***t=3 sec***?

تمرين02

تتحرك نقطة مادية ***M*** على محور ***(OX₁)*** انطلاقا من النقطة ***M_O (OM₀=1cm)*** بدون سرعة ابتدائية وفق حركة مستقيمة بتسارع ثابت ***a=2 cm.s^{-2}***. يدور المحور ***(OX₁)*** حول المحور ***(OZ)*** بزاوية ابتدائية معدومة و بسرعة زاوية ثابتة ***$\omega = d\theta/dt = \pi/5$ rad.s^{-1}***

1. أحسب السرعات النسبية, الجر و المطلقة للنقطة ***M*** في اللحظة ***t=3 s*** ؟
2. أحسب التسارعات النسبية, الجر وكوريوليس و المطلقة للنقطة ***M*** في اللحظة ***t=3 s*** ؟

Exercise 03

A circular disk with radius ***R*** and center ***A*** rolls on the axis ***(OX)*** with a constant angular velocity ***ω*** and without sliding. At the moment ***t=0***, a point ***M*** of the circumference of the disk applies with the point ***O.***

1. At instant ***t***, what are the components of point ***M*** as function of ***ω*** and ***R***? Deduce the nature of the trajectory?
2. Calculate the absolute velocity, the relative velocity, then the training velocity for point ***M***?

تمرين03

يتدحرج قرص دائري نصف قطره ***R*** و مركزه ***A*** على المحور ***(OX)*** بسرعة زاوية ثابتة ***ω*** و بدون انزلاق. عند اللحظة ***t = 0*** تنطبق نقطة ***M*** من محيط القرص مع المبدأ ***O*** .

1. في اللحظة ***t***, ما هي مركبات النقطة ***M*** بدلالة ***ω*** و ***R*** ؟ استنتج طبيعة المسار؟
2. أحسب شعاع السرعة المطلقة , النسبية ثم سرعة الجر للنقطة ***M*** ؟