

أمال طبيعية

ثمة الناموس التالي (تابع ماقبله)

مثال ما تقدم جسم موضوع عند (ش ١) فعلت بقوة تدفعه الى الجنوب ٢٦ متراً في الثانية وقوة اخرى تدفعه الى الشرق ٤٢^٢ من المتر في الثانية فالى اي جهة يسير وكم تكون سرعته في الثانية. الجواب . ارسم الخط اب الى جهة الجنوب واجعل طوله يدل على ٢٦ متراً ومن ب ارسم ب س الى جهة الشرق واجعل طوله يدل على ٤٢^٢ من المتر ثم صل بين ا و س واستخرج طول اس وجهته بالناس او بخساب المثلثات فنجده ٣٥ متراً واتجاهه الى الجنوب الشرقي تقريباً اي ان يحرف عن الجنوب ٢٠^٢ شرقاً

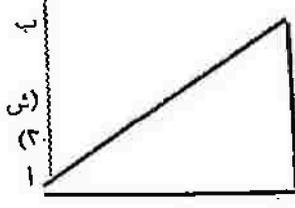
مثال ثان جسم ساكن عند ا فعلت بقوة تسيره عشرين متراً (ش ١)

شرقاً وقوة ثانية تسيره ٢٢ متراً في الثانية الى جهة منحرفة عن الجنوب ١٢ شرقاً وقوة ثالثة تسيره ٣٠ متراً الى جهة منحرفة عن الجنوب ٢٨ غرباً. وقوة رابعة تسيره ١٢ متراً الى جهة منحرفة عن الغرب ٢٠ شمالاً فالى اي جهة يسير وكم تكون سرعته في الثانية.

الجواب . ارسم اب (ش ٢) ليبدل على القوة الاولى وجهتها وب س على الثانية و د على الثالثة و دي على الرابعة ثم صل بين ا و ي فالجسم يسير في اي في ثانية (ش ٢)

وفي الاعمال اليومية حوادث كثيرة جارية على هذا الناموس تماماً فاذا سارت مركبة طولها ثلاثة امتار الى الشرق بسرعة خمسة امتار في الثانية ورمي فيها حجر وصل من جانبها الغربي الى الشرقي في ثانية واحدة فيكون قد سار ثلاثة امتار بالنسبة الى المركبة وثمانية بالنسبة الى الارض لان المركبة قد ابعدت يو عن مكانه الاول خمسة امتار بسيرها وهو ابعد عنه ثلاثة امتار بسيره ومجموع ذلك ثمانية. هذا اذا كان اتجاه القوة الواحدة مثل الاتجاه الاخرى واما اذا اختلفت جهات القوة بان اتجه بعضها شرقاً وبعضها جنوباً او نحو ذلك فالجسم يتفاعل ايضاً بها جميعاً كما او فعلت يو كل واحدة وحدها. مثالة المركبة عرضها من ا الى ج اربعة امتار (ش ٢) سارت الى الشرق بقوة تسيرها من ا الى ب ثلاثة امتار في ثانية واحدة وكان فيها جسم عند ا فحالما شرعت في السير فعاتت بقوة دفعته من ا الى ج في ثانية واحدة فهو مدفوع باثنين قوة تدفعه شرقاً ثلاثة امتار في الثانية وقوة تدفعه جنوباً اربعة امتار في الثانية وقد فعلنا سوية فيجب ان تؤثر في كل منهما بتدورها فبعد عن ثلاثة

امتار شرقاً واربعة امتار جنوباً . وما من نقطة يصدق عليها ذلك الا النقطة د فالجسم يصل اليها في آخر الثانية الاولى من سيره ويكون الخط ا د الذي هو خمسة امتار دالاً على سرعته ووجهة سيره اي انه نتيجة هاتين القوتين . وبما ان الخط ا ب يوازي الخط ج د وبعده فالخط ا د قطر شكل



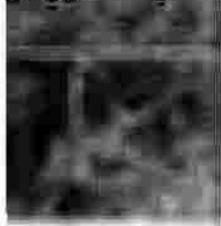
متوازي الاضلاع جانباه ا ج و ا ب يدلان على القوتين وهذه النسبة مشهورة جداً وتراها مسطرة في كتب الطبيعة هكذا اذا فعلت بجسم قوتان الى جهتين مختلفتين وعبر عنها بضلي شكل متوازي الاضلاع فالجسم يسير في قطر ذلك المتوازي الاضلاع ج

كذلك اذا رمي حجر من راس سارية سفينة على خط عمودي يقع عند كعبها ساكنة كانت السفينة او جارية وذلك واضح في حال سكونها واما في حال حرياتها فامرء مشكل نوعاً ولا يوضحه نقول افترض ان الحجر يصل الى كعب السارية في ثابنتين وان السفينة تسير في تلك الثانيةين عشرة امتار غرباً فاذا لم يشارك الحجر السفينة في سيرها الى الغرب وجب ان يقع على عشرة امتار من السارية شرقاً ولكن اذا كان متصلاً براس السارية قبل وقوعه فهو متحرك معها الى الغرب بسرعة عشرة امتار في الثانية وهذه القوة تسيره عشرة امتار غرباً فيقع على كعب السارية لا شرقها . وما يجري هذا المجرى ان الجسم الواقع على الارض لا يقع غربي النقطة التي وقع منها بسبب حركة الارض الى الشرق لانه يشارك لها في حركتها فلا وجه لاستدلال البعض بذلك على ثبوت الارض وما يدخل في هذا الباب كيفية الطيران والسباحة والتجديف فان الطائر يدفع الهواء ويجتاحه الى جهتين عموديتين عليهما والهواء يقاوم قوة الدفع هذه على جانبين فيدفع الطائر في جهتين عموديتين على جناحيه كل واحدة عمودية على جناح فلا يطبع الطائر هذه القوة وحدها ولا تلك وحدها بل يسير بينهما في نتيجتهما اي في النقط المرسوم بينهما اذا جعلنا ضلي شكل متوازي الاضلاع والساج يدفع الماء في جهتين عموديتين على قدميه وراحيه والماء يرد له هذا الدفع حتى اذا كانت القوتان متساويتين على الجانبين صار الساج بينهما في نتيجتهما . والملاح يضرب بجدها في الماء كانه يريد دفعه الى وراء والماء يقاوم هذا الدفع فنصل المناومة الى السفينة كقوتين تدفعانها عن جانبيها فتسير في نتيجتهما وقس على ذلك امثلة كثيرة لا يسعنا شرحها

من ينعم نظره في ما تقدم يسهل عليه فهم قضية مهمة من قضايا الفلسفة الطبيعية وهي ان الاجسام الواقعة الى الارض تزداد سرعتها او المسافات التي تقطعها بنسبة مربع الوقت اي انه اذا وقع حجر من راس برج ووصل الى الارض في ثابنتين يكون قد نزل في وقوعه اربع مرات ما ينزله في ثانية واحدة واذا وصل الى الارض في ثلاث ثوان يكون قد نزل تسع مرات ما ينزله في ثانية واحدة .

وقد عرفوا بالامتحان ان مقدار ما ينزل الجسم في الثانية الاولى من وقوعه بقوة الجاذبية هو ٤٩ المتر فينزل في ثانيين $٤٩ \times ٢ = ١٩٦$ وفي ثلاث ثوان $٩٨ \times ٣ = ٢٩٤$ وهلم جرا بتربيع الوقت وضرب مربوعه في ٤٩ المتر مقدار نزول الاجسام بقوة الجاذبية في الثانية الاولى من وقوعها وتعليل ذلك ان الجسم كان ساكنا فوقع ونزل بقوة الجاذبية ٤٩ في الثانية الاولى وبما ان ذلك معدل سرعته في تلك الثانية وكانت سرعته في اولها صفرافهي في اخرها ٩٨ المتر في الثانية اي او استمر على السرعة الاخيرة التي اكتسبها في آخر الثانية الاولى لتزل ٩٨ في الثانية الثانية وهو مستمر عليها بوجوب التاموس الاول ويزيد عليها ٤٩ مقدار قوة الجاذبية في الثانية الثانية لان الجاذبية فاعل مستمر فيكون كل سرعة في الثانية الثانية ٩٨ مع ٤٩ وهو ١٤٧ المتر وقد تقدم انه يقطع ٤٩ في الثانية الاولى فيقطع في الثانيةين مما ٤٩ مع ١٤٧ وهو ١٩٦ وهذا يعدل ٩٨×٢ اي سرعته في الثانية الاولى مضروبة في مربع ثانيين . وعلى هذا الاسلوب يتبرهن ان سرعته في الثانية الثالثة تعدل ٩٨×٣ وهلم جرا وهذا ينطبق على ما تقدم من ان المسافات التي يقطعها جسم ساقط بالجاذبية تزداد كربع الوقت

وما يدخل في هذا الباب ونختص ان نشير اليه بالايجاز الكلي حساب سير قنابل المدافع فهذه تعمل بها قوتان مختلفتا المجهة الواحدة قوة البارود وهي تدفعها في خط افقي او مائل على الافق لكي تسير مسافات متساوية في اوقات متساوية بحسب تاموس الاستمرار والثانية قوة الجاذبية وهي تجذبها الى الارض على خط عمودي لكي تسير مسافات متزايدة بنسبة مربع الوقت فتسير سيرا ينطبق على هاتين القوتين . مثاله رُميت قنبلة من (ش ٤) بحيث نصل اليها في ثلاث ثوان بقوة



(ش ١٢)

البارود فنصل الي ب في آخر الثانية الاولى والـ ج في آخر الثانية الثانية والـ د في آخر الثالثة ولكن جاذبية الارض تجذبها في الثانية الاولى ٤٩ المتر فل مقدار ب ب وفي الثانية الثانية $٤٩ \times ٢ = ٩٨$ اي بمقدار ج ج وفي الثالثة $٩٨ \times ٣ = ٢٩٤$ اي بمقدار د فنصل القنبلة في آخر الثانية الاولى الي ب وفي آخر الثانية الثانية الي ج وفي آخر الثانية الثالثة الي د ويكون سيرها في الخط العمودي المار على هـ النقط ا ب ج د . واذا كان طول الخط ا د معروفا يعرف منه البعد ا د بسهولة فيعرف من ذلك البعد الذي تصل اليه القنبلة وكذلك اذا عرفت زاوية ارتفاع المدفع وسرعة قنبلته في الثانية

يجوب المانيا سنويا ٢٠٠٠٠٠٠ متسول تبلغ قيمه ما يجمعهونه ثلاثة وسبعين مليوناً . وكثيرا ما يجمع واحدكم في يوم ١٥ او ٢٠ فرنكا فتمت المهنة مهنة التسول لولا ذل السؤال (الاهرام)