International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 16 No. 3 Jun. 2016, pp. 467-473
© 2016 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

قوى الجسم المتحرك ونظرية الحركة الانتقالية

[The moving body's forces and the theory of motion]

الشيخ الزين آدم أحمد

بكلاريوس في الفيزياء التطبيقية والإلكترونيات وعلم الأجهزة
جامعة الجزيرة – السودان

Al Sheikh Al Zein Adam Ahmed

Faculty of Engineering
Department of – APEI
University of Jazeera, Sudan

دراسة نظرية تحليلية في الحركة الانتقالية برؤية جديدة تثبت أن الحركة الانتقالية لا تتم بصورة مثلي إلا بعد تحول الجسم عندما يقع تحت تثير فعل إلي مصدر قوي تعمل في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقله لحماية حركته من المؤثرات الجانبية إلي حد ما

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The main roles of the side reactions which are created by a body under the effect of an action, is to transmit the effect of the action to all parts of the body and to control the path of the body to follow the line of the action. In this research we show that, the side reactions interfere with the bounding forces between the components of the matter in the body such that, the result is a group of forces that can be called the moving body's forces, or in other words, the interference converts the body to a source of forces that act in the all directions spread out from the body's center of mass. The main role of the moving body's forces is to protect the body from the side effects, but they can be used practically to affect the body itself or anybody without any change in the body's state of motion such that, the conservation of energy law can be violated. Applications show that , if a body is moving under the effect of an action , the instantaneous value of any of its moving body's forces in its direction will not be less than the value of the action whatever the body is state of motion . The values and the roles of the side reactions, and the moving body's forces are stated as the theory of motion.

KEYWORDS: side linear momentums, interfere, converts, applications, fixed value, variable one, the role.

ملخص: الأدوار الأساسية لردود فعل الجسم الجانبية التي يستحدثها الجسم عندما يقع تحت تأثير فعل هي نقل أثر الفعل إلي جميع جسيمات الجسم والتحكم في مسار انتقال الجسم ليتبع خط عمل الفعل. في هذا البحث نبين أن ردود فعل الجسم الجانبية أثناء القيام بأدوارها الأساسية تتداخل مع قوي الربط بين مكونات المادة في الجسم بحيث أن محصلة التداخل مجموعة من القوي التي تعمل في نفس اتجاهات عمل ردود الفعل الجانبية يمكن تسميتها بقوي الجسم المتحرك . بمعني أن تداخل ردود الفعل الجانبية مع قوي الربط بين مكونات المادة في الجسم يحول الجسم إلي مصدر قوي تعمل في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقل الجسم لكنها تحمل خواص تختلف عن خواص ردود فعل الجسم الجانبية . الدور الأساسي لقوي الجسم المتحرك هو حماية حركة الجسم من المؤثرات الخارجية إلي حد ما بينما يمكن استخدامها عمليا كقوي فعل للتأثير في الجسم المتحرك نفسه أو أي جسم آخر يلامس الجسم المتحرك بدون حدوث تغير في مقدار أثر الفعل في الجسم أو الحالة الحركية للجسم . بمعني أن عملية استخدام قوي الجسم المتحرك توضح بصورة ملموسة أن الطاقة التي تنتج عن استخدامها تتجاوز قانون بقاء الطاقة . سلوك النظم الحركية تبين أن الجسم الذي يتحرك تحت تأثير فعل لا يقل المقدار اللحظي لأي قوة من قوي الجسم المتحرك الناشئة عن حركته عن مقدار الفعل بغض النظر عن حالة الجسم الحركية . مقادير وأدور ردود فعل الجسم الجانبية وقوي الجسم المتحرك في الحركة الانتقالية تمت صياغتها في نص يمثل نظرية الحركة الانتقالية تصلح لوصف حركة أي جسم تحت تأثير فعل منفرد.

كلمات دلالية: قوى الجسم المتحرك، الحركة الانتقالية.

1 مقدمة

وفق سلوك النظم الحركية أثناء الانتقال [1] تم تعريف مجموعة من الكميات الفيزيائية من ضمنها القوة المؤثرة وكمية الحركة الخطية لتمثل عناصر الحركة في اتجاه الانتقال تسهل عملية وصف الحركة حسب نوعها .

عناصر الحركة الأخرى عبارة عن مشتقات من القوة المؤثرة في الجسم أو من كمية الحركة الخطية المكتسبة من تأثير القوة في الجسم أو من التصادم [2] بينما كتلة مادة الجسم وزمن الحركة كميات غير مشتقة لذلك تدخلان كثوابت للتناسب في العلاقات التي تربط بين عناصر الحركة .

العلاقات التي تجمع بين القوة المؤثرة وباقي العناصر نجدها في القانون الثاني في الحركة [3] بينما العلاقات التي تربط بين كمية الحركة الخطية وباقي العناصر نجدها في مصطلحات الحركة الانتقالية .

أما العلاقات التي تربط مباشرة بين العناصر مع حذف القوة وكمية الحركة الخطية فسميت بمعادلات الحركة الانتقالية .

القانون الأول في الحركة لنيوتن يشير مباشرة إلي أن التغير في الحالة الحركية للجسم لا يتم إلا بفعل مؤثر خارجي . المؤثر الخارجي إما قوة فعل أو كمية حركة فعل تكتسب من التصادم لذلك ينسب المصدر الأساسي للحركة الانتقالية إما إلي قوة الفعل أو إلي كمية حركة الفعل .

ولكن سلوك النظم الحركية سواء كانت متحركة تحت تأثير قوة فعل أو كمية حركة فعل تبين وجود قوي خلاف الفعل مستقلة في استخدامها عن الفعل أو الحالة الحركية للجسم تلعب أدوارا مهمة في حركة الجسم الانتقالية .

من ضمن هذه الأدوار :

1 / العمل علي عزل الجسم عن الأجسام الملامسة له من الاتجاهات الجانبية .

2 / حماية الجسم من المؤثرات الجانبية إلي حد ما .

3 / تقليل مقاومة الاحتكاك بين الجسم وسطح الحركة .

هذه القوي المستقلة لا مصدر لها خلاف الجسم وقدرته علي الاستحداث لنستنتج من ذلك أن دور الفعل بغض النظر عن نوعه في الحركة الانتقالية ينحصر في :

(إثارة الجسم ليستحدث مجموعة ردود الفعل الجانبية المسئولة عن نقل أثر الفعل إلي جميع جسيمات الجسم للقيام بدور الفعل علي مستوي الجسيمات لتتحرك كجسم واحد والتحكم في مسار انتقال الجسم ليتبع خط عمل الفعل .)

أي أن **الحركة الانتقالية الأساسية هي الحركة في خط مستقيم** بينما الأنواع الأخرى تعتمد علي التحكم في مسار انتقال الجسم بواسطة قوي خارجية .

2 ردود فعل الجسم الجانبية والتحكم في حركة الجسم

عندما يثار جسم بقوة فعل أو كمية حركة فعل [4] أو الاثنين معا يستحدث الجسم مجموعة من ردود الفعل تعمل في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقله بما في ذلك الاتجاه المعاكس لاتجاه الفعل بينما التسمية بالجانبية ترجع إلي أثرها الواضح في جميع الاتجاهات الجانبية لمسار انتقال الجسم . تعدد اتجاهات خطوط عمل ردود فعل الجسم الجانبية دلالة علي أن الأدوار الفعلية لردود الفعل الجانبية في الحركة الانتقالية هي نقل أثر الفعل إلي جميع جسيمات الجسم لحظيا والتحكم في مسار انتقال الجسم . للتحكم في حركة الجسم تدفع ردود فعل الجسم الجانبية نتيجة لتنافرها جسيمات الجسم في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقل الجسم إلي أن تتعادل مع قوي الربط بين جسيمات الجسم كدلالة علي أن التحكم في حركة الجسم يتم بشد الجسيمات في الاتجاه الخارج من مركز ثقل الجسم .

3 قوي الجسم المتحرك

التعادل بين قوي الربط بين جسيمات الجسم المتحرك وردود فعل الجسم الجانبية يتم بعد حدوث إزاحة في موضع الجسيمات وفق قانون هووك [5] الذي يحكم العلاقة بين القوة والاستطالة التي تنشأ عند شد أو ضغط الأجسام المرنة .

بمعني أن جسيمات الجسم تكون في وضع أشبه بجسيمات النابض المشدود لذلك لا يستجيب إلي أي قوة فعل تحاول دفع الجسم من أي جانب إلا بقوة تعادل القوة الناتجة عن الإزاحة في موضع الجسيمات .

في هذه الحالة يبدو كأن الجسم يمتلك قوي تقاوم المؤثرات الجانبية إلي حد ما بحيث يمكن تسمية هذه القوي التي يبدو الجسم مصدرها **بقوي الجسم المتحرك .**

4 مقدار أي قوة من قوي الجسم المتحرك في اتجاه عملها تحليليا

قوي الجسم المتحرك تمثل القوي المعاكسة لقوي جذب مركز ثقل الجسم للجسيمات التي تدفعها ردود فع الجسم الجانبية نتيجة لتنافرها . أي أن قوة الجسم المتحرك المنفردة تمثل أقل قوة يمكنها دفع الجسم جانبيا . في حالة استمرار تأثير قوة الفعل في الجسم لا يقل مقدار قوة الجسم المتحرك عن مقدار قوة الفعل . ويرجع السبب في ذلك إلي الحاجة إلي حذف تأثير قوة الفعل قبل معادلة قوة الشد الناتجة عن إزاحة الجسيمات . في هذه الحالة يتكون المقدار اللحظي لقوة الجسم المتحرك المنفردة من حدين : ثابت ويعادل قوة الفعل ومتغير يتناسب طرديا مع كمية الحركة الخطية للجسم وعكسيا مع الزمن اللازم لإزاحة الجسيمات لنحصل علي :

$$\text{قم} = \text{ق} + \text{د} / \text{ز}$$

$$= \text{ق} (1 + \text{د} / \text{ق ز}) \qquad (1)$$

حيث **قم** يمثل قوة الجسم المتحرك , **ق** القوة المؤثرة في الجسم أو قوة الفعل , **د** كمية الحركة الخطية للجسم , **ز** الزمن اللازم لإزاحة الجسيمات للحصول علي قوي شد تحذف أثر ردود فعل الجسم الجانبية في الجسيمات .

المعادلة -1 تشير إلي أن أقل مقدار لحظي لقوة الجسم المتحرك بغض النظر عن حالة الجسم الحركية لا يقل عن القوة المؤثرة . الحد المتغير من قوة الجسم المتحرك يصل إلي مقادير هائلة جدا حسب كمية الحركة الخطية للجسم (الأجسام السماوية) .

5 مقدار أي قوة من قوي الجسم المتحرك عمليا

المعادلة -1 معادلة تحليلية بفرض أن القوة التي تستطيع دفع الجسم جانبيا لا بد لها من حذف أثر قوة الفعل أولا قبل دفع الجسم لذلك لا تقل عنها مقدارا . أي لابد من إثبات هذا الاستنتاج عمليا للتأكد من توافق المقدار القياسي لقوة الجسم المتحرك مع المقدار في المعادلة -1 . في هذه الحالة يجب استخدام نظام حركي يظهر في سلوكه أثر قوي الجسم المتحرك في جميع اتجاهات عملها وسهولة قياسها . من أفضل هذه النظم النظام المكون من سائل ساكن محصور [6] . السائل الساكن المحصور يصلح لتحديد المقدار الثابت فقط من قوة الجسم المتحرك لإمكانية تجاهل المقدار المتغير نتيجة لضعف السرعة الخطية لجزيئات السائل في اتجاه الحركة .

عندما ندرس ضغط السائل المحصور الساكن عند أي نقطة نجد أن مقدار الضغط في الاتجاه الرأسي إلي أعلي أو أسفل وفي جميع الاتجاهات الأفقية ثابت وبالتالي فإن القوي المحدثة للضغط في جميع هذه الاتجاهات متساوية . وبما أن حركة السائل ضعيفة نسبيا تمثل القوي المحدثة للضغط في الاتجاهات المشار إليها المقدار الثابت من قوي الجسم المتحرك . أي أن المقدار الثابت من قوة الجسم المتحرك المنفردة في أي اتجاه يعادل قوة الفعل أو القوة المؤثرة . القوة المحدثة للضغط في الاتجاه الرأسي أو الأفقي تشمل أي جزيء من جزيئات السائل . أي تظهر هذه القوي حتي في حالة الأجسام الصلبة ولكن نتيجة لصلابة الجسم لا تظهر القوي الجانبية بوضوح إلا عندما يتم ضغط الجسم أو دفعه من أي اتجاه جانبي . ظهور المقدار الثابت في جميع اتجاهات عمل قوي الجسم المتحرك والمعادل للقوة المؤثرة دلالة علي أن المقدار المتغير منها في هذه الاتجاهات متساوي أيضا لنحصل علي برهان قاطع يؤكد أن الجسم المتحرك يتحول إلي مصدر قوي مستقلة تعمل في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقله بحيث أن مقدار أي قوة في اتجاه عملها يعطي بالمعادلة - 1 .

6 الخواص العامة لقوي الجسم المتحرك

قوي الجسم المتحرك قوي مشابهة للقوة الناتجة عن شد نابض في اتجاهي محوره . و يرجع السبب في ذلك إلي دفع ردود فعل الجسم الجانبية لجسيمات الجسم في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقل الجسم إلي أن تتعادل مقادير دفعها مع قوي الربط بين الجسيمات لذلك تكون الجسيمات في وضع أشبه بجسيمات النابض المشدود . قوي الشد تولد قوي عكسية تعمل في الاتجاهات الخارجة عمودية من مركز ثقل الجسم وهي التي تظهر كقوي الجسم المتحرك . أي عندما يتم ضغط الجسم أو دفعه من أي جانب لا يستجيب مركز ثقل الجسم لقوة الدفع إلا بقوة معادلة لقوة الجسم المتحرك . لذلك تكون أي قوة منفردة من قوي الجسم المتحرك قوة مستقلة دافعة للأجسام التي تلامس الجسم المتحرك بحيث تمنح الجسم القدرة علي مقاومة المؤثرات الجانبية إلي حد ما . برهان ذلك نجده في :

ا / إحداثها للفرق بين قوة الاحتكاك السكونية والحركية .

ب / مقاومة الأجسام التي تدور حول نفسها لقوة جذب الأرض أو مقاومة تغيير الاتجاه . يسمي أي جسم يحمل هذه الخاصية بالجير سكوب [7] .

من التحليل السابق وسلوك النظم الحركية يمكن حصر الخواص العامة التي تحدد كيفية عمل قوة الجسم المتحرك المنفردة في الاتجاه الجانبي لمسار انتقال الجسم في النقاط التالية :

1 / قوة الجسم المتحرك ككمية متجهة لها جميع خواص الكميات المتجهة .

2 / قوة الجسم المتحرك تنشأ عن التداخل بين ردود فعل الجسم الجانبية وقوي الربط بين مكونات المادة في الجسم . أي أنها تظهر فقط عندما يتم ضغط الجسم أو دفعه من أي جانب .

3 / قوة الجسم المتحرك قوة مستقلة في الاستخدام عن قوة الفعل والحالة الحركية للجسم بينما العكس غير صحيح . ويرجع السبب في ذلك إلي أن مصدر قوة الجسم المتحرك ردة الفعل الجانبية التي يستحدثها الجسم المتحرك من الفعل .

4 / مقدار قوة الجسم المتحرك يتكون من حدين ثابت ويعادل القوة المؤثرة أو قوة الفعل ومتغير يتناسب طرديا مع كمية الحركة الخطية للجسم .

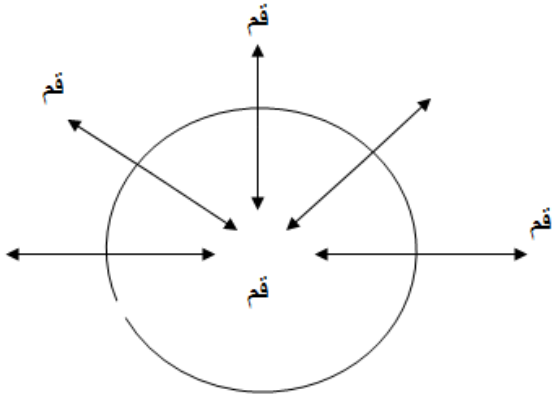
5 / تمنح قوة الجسم المتحرك الجسم مصدرها خاصية مقاومة المؤثرات الجانبية إلي حد ما بحيث يقدر أقل مقاومة تستطيع التأثير في الجسم بمقدار قوة الجسم المتحرك . يستثني من ذلك اتجاهي محور الانتقال حيث لا تقاوم قوة الجسم المتحرك المؤثرات الخارجية علي امتداده لأنها تؤثر مباشرة في الفعل لذلك يستجيب الجسم إلي أي فعل يعمل علي زيادة أو خفض الحالة الحركية للجسم .

6 / مقاومة المؤثرات الجانبية تساعد في عملية استخدام قوة الجسم المتحرك في التأثير في الجسم مصدرها أو في أي جسم آخر دون أن يتأثر الجسم المتحرك بردة الفعل الجانبية للجسم الآخر .

7 / عند تحويل حركة الجسم من مساره المستقيم إلي مسار دائري يمكن الحصول من أثر قوتي الجسم المتحرك الذي يمر امتداد المحور المشترك بينهما بمركز المسار الدائري علي أثر خطي مستمر علي امتداد المسافة المعادلة لقطر المسار الدائري مقداره يتغير من مقدار قوة الجسم المتحرك عند بداية الحركة الخطية إلي الصفر عند منتصف الحركة الخطية ثم إلي مقدار قوة الجسم المتحرك عند نهاية الحركة الخطية في اتجاه واحد .

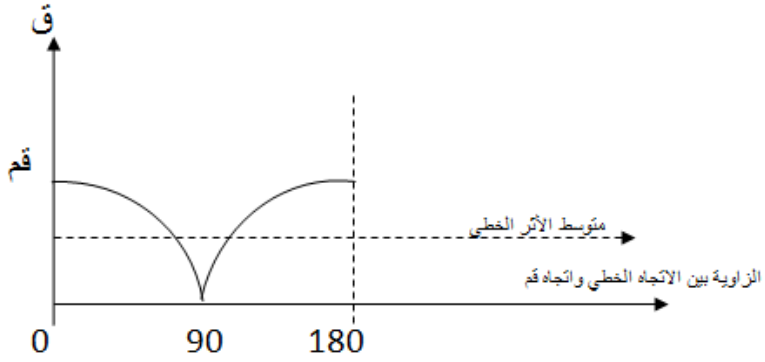
أي أن الأثر الخطي لقوة الجسم المتحرك يختلف عن الأثر الخطي لقوة الجذب المركزية التي تغير اتجاه عملها في منتصف الحركة الخطية . ويرجع السبب في ذلك إلي تبادل خط عمل أي قوة جسم متحرك مع الخط المقابل له من الجانب الآخر الأدوار في كيفية التأثير بعد منتصف الحركة الخطية .

الشكل (1) يبين كيفية تبادل الأثر الخطي بين قوتي الجسم المتحرك .



الشكل (1)

في هذه الحالة يبين الشكل (2) منحني كيفية تغير الأثر الخطي لقوة الجسم المتحرك علي امتداد الحركة الخطية في اتجاه واحد .



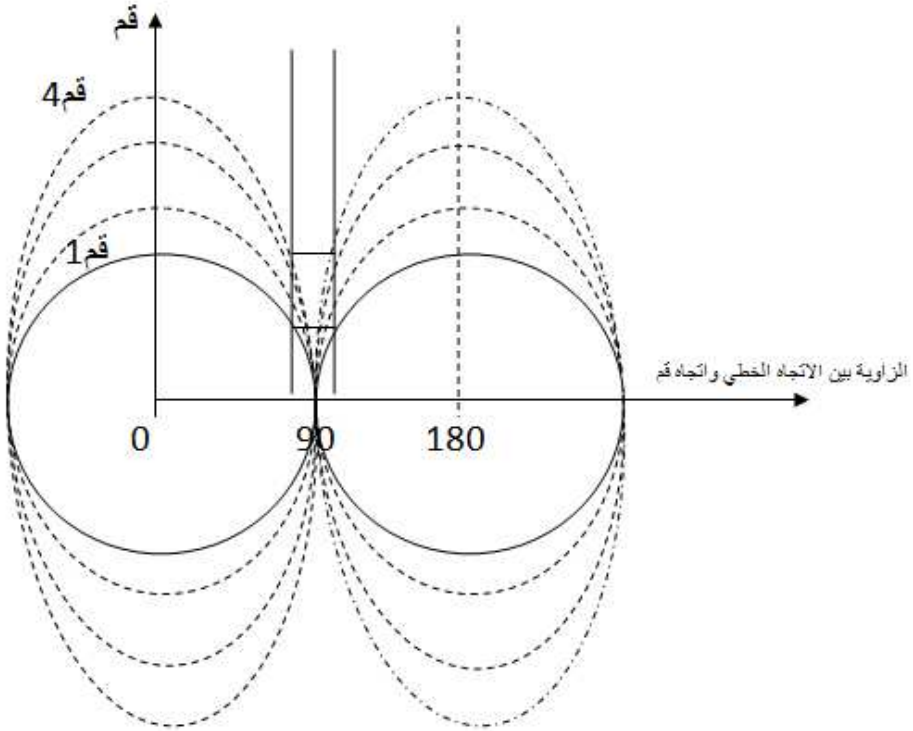
الشكل (2)

9 / يمكن استخدام الأثر الخطي لقوتي الجسم المتحرك لحذف أثر أي مقاومة لحركة الجسم في المسار الدائري إذا كان اتجاه عملها ثابت في الاتجاه الخطي الموازي لأي قطر من أقطار المسار الدائري لحركة الجسم .

الخاصية التاسعة تعتمد علي ألا يقل التسارع الناتج عن متوسط الأثر الخطي لقوتي الجسم المتحرك في اتجاه عملهما عن 1.6 من تسارع الجسم في المسار الدائري أو بنسبة نصف ثابت الدائرة .

لتحقيق هذه النسبة لابد من أن يصل مقدار متوسط الأثر الخطي لقوتي الجسم المتحرك إلي 2.6 من قوة الفعل في المسار الدائري أو يزيد عند منتصف الحركة الخطية . وفق التحليل النظري يكون مقدار الأثر الخطي لقوتي الجسم المتحرك صفرا عند منتصف الحركة الخطية بينما عمليا يعمل القصور الذاتي للكتلة المصاحبة للمقاومة علي تجاوز مقدار معين بالقرب من منتصف الحركة الخطية كقوة ثابتة إلي الطرف الثاني . هذا المقدار يزيد مع زيادة قوة الجسم المتحرك وبالتالي مع زيادة أي من قوة الفعل أو كمية الحركة الخطية للجسم في المسار الدائري .

يمكن توضيح كيفية الزيادة في الشكل (3) .



الشكل (3)

وفق الشكل (3) إذا كان القصور الذاتي لكتلة المقاومة يستطيع المحافظة علي الأثر بين الخطين من قبل وبعد منتصف الحركة الخطية كأثر ثابت يتجاوز منتصف الحركة الخطية يلاحظ الفرق الواضح بين أثر قم1 و قم2 .

7 الفرق بين قوي الجسم المتحرك وردود فعل الجسم الجانبية

بالرغم من أن مصادر قوي الجسم المتحرك ردود فعل الجسم الجانبية يوجد فرق في طبيعتها وكيفية تأثيرها . يمكن توضيح هذا الفرق في النقاط التالية :

1 / ردود فعل الجسم الجانبية كميات حركة خطية عندما تؤثر في جسم ترفع سرعته الخطية لحظيا إلي مقدار معين بينما لا تمنح الجسم تسارع .

ب / قوي الجسم المتحرك قوي حقيقية تمنح تسارعا خطيا لأي جسم تحت تأثيرها لتزداد سرعته بمعدل ثابت .

8 نظرية الحركة الانتقالية

نستنتج من سلوك الجسم المتحرك بين بداية تأثير الفعل إلي حركته الانتقالية استحداثه لردود الفعل الجانبية [4] التي تعمل علي نقل أثر الفعل إلي جميع جسيمات الجسم والتحكم في مسار انتقال الجسم ليتبع خط عمل الفعل . بينما تداخل ردود الفعل الجانبية مع قوي الربط بين جسيمات الجسم يولد قوي الجسم المتحرك التي تعمل علي حماية الجسم من المؤثرات الخارجية مع إمكانية استخدامها في التأثير في مركز ثقل الجسم المتحرك نفسه أو أي جسم آخر بدون حدوث خلل في الحالة الحركية للجسم . أدوار ردود الفعل الجانبية وقوي الجسم المتحرك يمكن صياغتها في نص يمثل **نظرية الحركة الانتقالية** تصلح لوصف حركة أي جسم تحت تأثر فعل منفرد لنحصل علي :

1 / عندما يقع جسم تحت تأثير فعل يستحدث مجموعة من ردود الفعل الجانبية بمعدل يحافظ علي استمرار نقل أثر الفعل إلي جميع جسيمات الجسم أثناء الحركة وضبط مسار انتقال الجسم ليتبع خط عمل الفعل .

2 / *أصل ردود الفعل الجانبية كميات حركة خطية. أي يتكون المقدار اللحظي لردة الفعل الجانبية المنفردة من حدين : الأول عبارة عن كمية الحركة الخطية الناتجة عن الفعل والثاني عبارة عن كمية الحركة الخطية للجسم .*

3 / *تداخل ردود الفعل الجانبية مع قوي الربط بين جسيمات الجسم يحول الجسم إلي مصدر قوي الجسم المتحرك التي تعمل في جمع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقل الجسم لحماية الجسم من المؤثرات الخارجية إلي حد ما .*

4 / *المقدار اللحظي لقوة الجسم المتحرك المنفردة يتكون من حدين : ثابت ويعادل قوة الفعل ومتغير يتناسب طرديا مع كمية الحركة الخطية للجسم .*

9 المناقشة

يلاحظ أن ردود فعل الجسم الجانبية وقوي الجسم المتحرك التي تشتق منها وخطوط عملها في جميع الاتجاهات الخارجة من مركز ثقل الجسم يساهم في تفسير كثير من الظواهر التي تصاحب سلوك النظم الحركية لا يستطيع مفهوم الفعل تفسيرها لأحادية اتجاه عمله . من هذه الظواهر :

1 / الفرق بين قوة الاحتكاك السكونية والحركة [8] .

2 / تشتت مسارات الدقائق الضوئية [9] .

3 / قدرة الحذاف علي الاحتفاظ بسرعة ثابتة [10] .

4 / مقاومة الأجسام المتحركة للدفع الجانبي إلي حد ما يظهر بوضوح في قدرة الجير سكوب علي مقاومة تغيير الاتجاه [6] .

5 / الحصول علي قوة الجذب المركزية من القوة العمودية والمطلوبة لرسم الحركة الدائرية في المنحنيات المائلة [11] .

6 / قدرة الأجسام الكونية علي الاحتفاظ بحالتها الحركية ضد أي إضافة في كتلها .

ولكن تفسير هذه الظواهر يحتاج بالإضافة إلي خواص ردود الفعل الجانبية وقوي الجسم المتحرك إلي دراسة وتحليل سلوك النظم الحركية .

10 الخاتمة

قوي الجسم المتحرك قوي مستقلة عن الفعل وعن الحالة الحركية للجسم . و يرجع السبب في ذلك إلي أن مصادرها ردود فعل الجسم الجانبية التي يستحدثها الجسم من الفعل. وبما أن مقدار أي قوة من قوي الجسم المتحرك في اتجاه عملها يعادل مقدار قوة الفعل زائدا مقدار يتناسب مع كمية الحركة الخطية للجسم نستنتج أن مقدار الطاقة الناتجة عن استخدام جميع قوي الجسم المتحرك أو أي منها مع الفعل في نفس اللحظة يتجاوز قانون بقاء الطاقة . أي أن التقنية التي يستخدمها الجسم في الاستفادة من قواه المستحدثة لحماية حركتها الانتقالية من المؤثرات الخارجية تعتبر **مضاعفات طاقة طبيعية** بينما خواص قوي الجسم المتحرك تبين إمكانية تصميم نظم حركية تساعد بصورة فاعلة في استخدام قوي الجسم المتحرك في الحصول علي زيادة في مقدار الطاقة عمليا وبصورة تلقائية لنحصل علي **مضاعفات طاقة صناعية** فاعلة . كيفية تصميم مضاعفات الطاقة الصناعية يمثل موضوع البحث التالي .

شكر وتقدير

نجاح هذا العمل المتواضع لا يرجع إلي مجهود فردي بل يمثل خلاصة جميع الأبحاث التي وردت في هذا المجال سواء الصائب أو الخاطئ منها . لذلك نثمن وبدون استثناء جهود كل الذين أسهموا في وصف الحركة الانتقالية بصورة عامة بينما لنا فقط شرف إعادة ترتيب الحقائق المتعلقة بالحركة الانتقالية التي تحمل نصف أسرار الكون (المنشأ والتطور) للاستفادة من التطبيقات العملية التي تصاحب مخرجات التحليل الدقيق لما يحدث أثناء الحركة .

رموز ومصطلحات

الجدول (1) يبين رموز ومصطلحات الكميات الفيزيائية الواردة في البحث ووحدة قياس كل كمية وفق الوحدات العالمية للقياس والعلاقات التي تربط بين بعض الكميات.

الكمية الفيزيائية أو المصطلح	الرمز	وحدة القياس
كمية المادة في الجسم أو كتلة الجسم	ك	كيلوجرام (كجم)
القوة المؤثرة في الجسم	ق	نيوتن
مسافة الحركة	ف	متر (م)
زمن الحركة	ز	ثانية (ث)
كتلة الجسم	ك	كجرام (كجم)
تسارع الجسم	ت = ق / ك	كجم م / ث2
تسارع الجاذبية	جـ	كجم م / ث2
السرعة الخطية للجسم	ع = ت ز	م / ث
كمية الحركة الخطية اللحظية	د = ك ع	كجم . م/ ث
كمية الحركة الخطية الناتجة عن القوة المؤثرة فقط	د = ق ز	كجم . م/ ث
طاقة الحركة الخطية	طح = 0.5 ك ع2	جول
قوة الجسم المتحرك	قم	نيوتن

REFERENCES

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Physics-Study-Guide/Linear-motion
[2] http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Elastic_collision
[3] http: // www.physicsclassrom.com/Physics-Tutorial/Newton-s-laws
[4] ردود فعل الجسم الجانبية (قيد النشر)
[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Hooke%27s_law
[6] http://en.wikipedia.org/wiki/Pressure
[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Gyroscope
[8] Friction http://en.wikipedia.org/wiki/
[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Light_scattering
[10] http://en.wikipedia.org/wiki/Flywheel
[11] http://www.real-world-physics-problems.com/curvilinear-motion.html