

Special case of law about keep moving of the center of the mass of a closed system – device from two bodies (two hulls), uncompensated moment and propulsion in the cosmic space without propellant

Lozko G. Georgiev, Daniel L. Georgiev
e-mail: propulsion@ldg2.com
(02 June 2026)

Abstract. This article examines, special case of the law for conservation the motion of the center of the mass of a closed inertial system - device from two bodies (two hulls). Like in this special case, we obtain uncompensated moment for one of the hull of the device. As conditionally named first hull is standard rigid body. While on the second hull are connected two discs, which have equal masses and they can rotate free to the second hull. As when we apply the third law of Newton, between the two hulls, it's uses the inertial of the two discusses. Like this way, because the kinetic energy is additive magnitude, it's the hull with the discusses distribute the itself energy and for rotary motion of the discusses and for translational motion of the second hull. While for the first hull total kinetic energy, as a result of the applied third law is in the form of translational motion. As a result of the distribute of the energy of the second hull we obtain uncompensated moment for first hull. As a result of which is obtains and the special case of the law conservation motion of center of the mass of closed system – device from two bodies (two hulls). Like this way we have possibility for specific propulsion without propellant of the device in the cosmic space. Despite some shortcomings of the resulting specific propulsion, this is one of the possible ways of propulsion in cosmic space without “ejection” of propellant, and as only uses electrical energy from photovoltaics or nuclear energy.

Keywords: space craft, propellant, propulsion, laws of Newton, propulsion without propellant

Частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система - устройство от две тела (два корпуса), не компенсиран импулс и пропулсия в космическото пространство без пропелант

Лозко Г. Георгиев, Даниел Л. Георгиев
e-mail: propulsion@ldg2.com
(02 Юни 2026)

Резюме. В тази статия се разглежда, частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата на затворена инерциална система - устройство от две тела (два корпуса). Като при този частен случай, получаваме не компенсиран импулс за единия корпус на устройството. Като условно наречения първи корпус е стандартно твърдо тяло. Докато върху вторият корпус са закрепени два диска, които имат равни маси и могат да се въртят свободно спрямо втория корпус. Като, когато се прилага третия закон на Нютон, между двата корпуса, то се използва инертността на двата диска. Като по този начин, тъй като кинетичната енергия е адитивна величина, то корпусът с дисковете разпределя енергията си и за въртеливи движения на дисковете, и за постъпателното движение на втория корпус. Докато за първия корпус, цялата кинетична енергия вследствие приложения трети закон, е във вид на постъпателно движение. Като вследствие разпределянето на енергията на втория корпус, получаваме не компенсиран импулс за първия корпус. Вследствие на който се получава и частният случай, на закона за запазване движението на центъра на масата, на затворената система - устройство от две тела (два корпуса). Като по-този начин имаме възможност за специфична пропулсия без пропелант на устройството в космическото пространство. Като въпреки някои недостатъци на така получаващата се специфична пропулсия, то това е един от възможните начини на пропулсия в космическото пространство без да се „изхвърля“ пропелант, а само като използваме електро енергия от фотоволтаици или ядрена енергия.

Ключови думи: космически кораб, пропелант, пропулсия, закони на Нютон, пропулсия без пропелант

Съдържание

1.1. Увод.

1.2. Получаване и доказване на не компенсирания импулс и частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата, на затворената система устройство от два корпуса.

1.2.1. Първи вариант.

1.2.2. Втори вариант.

1.3. За някои теоретични въпроси по казуса на получавания не компенсирания импулс и частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата, на затворената система - устройство от два корпуса.

1.4. Изводи.

Литература

Абревиатури:

SC – Космически Кораб (Space craft)

DTB – Устройство от Две Тела (Device of Two Bodies)

TCA – Два Циклични Ускорители (Two Cyclic Accelerators)

ICS – Обратно Комптъново Разсейване (Inverse Compton Scattering)

UCM – Не Компенсиран Импулс (Uncompensated Momentum)

PWP – Пропулсия Без Пропелант (Propulsion Without Propellant)

CM – Център на Масата (Centre of Mass)

CS – Координатна Система (Coordinate System)

1.1. Увод

Пропулсия на Космически Кораб (SC) в космическото пространство, се извършва с реактивен двигател. Работата на реактивния двигател следва от третия закон на Нютон [1]. Като пропелантът, който изтича през соплото под налягане, създава тяга в обратна посока на излитащите газове, съгласно закона: *на всяко действие съответства равно по големина и противоположно по посока противодействие*. По този начин, пропулсията на SC е свързана с постоянен разход на пропелант, което ги прави неефективни от към разход на пропелант. Като проблема е, че пропеланта, който ще се използва на по-късен етап, трябва да е заложен като полезен товар на SC, който се ускорява, всеки път заедно с истинския полезен товар, а се използва еднократно в определен период от космическата мисия. Което е крайно неефективно и ограничава далечните космически мисии в две посоки, както и всички SC, при които има разход на пропелант за ориентация и коригиране на орбитата им.

За повишаване на ефективността и намаляване на разхода на пропелант, са разработени така наречените електрически пропулсии на SC. Различните типове електрическа пропулсия, принципната им работа, предимства и недостатъци са показани в [2-6]. Като

най-перспективни се разглеждат йонните ускорители, при които посредством електрически и магнитни полета се ускоряват йони със скорост по-голяма от скоростта при термо химичните реактивни двигатели, което намалява до няколко пъти разхода на пропелант. Недостатъци на електрическите пропульсии са: разход на пропелант, малка тяга, необходимост от мощен електро захранващ източник, ерозия на работната камера при продължителна работа, както и изискването по специален начин да се „изхвърлят“ в пространството йоните и електроните, за да се избегне наелектризирането на SC. Като най-добро решение за йонен ускорител, работещ и до сега, се разглежда, T6 ion engine, VeriColombo mission to Mercury [6].

Решение на проблема за постоянния разход на пропелант, може да постигнем чрез Устройство от Две Тела (DTB), наричано и като устройство от два корпуса. (Или чрез Два Циклични Ускорители (TCA), които използват квантовия процес Обратно Комптъново Разсейване (ICS), което се разглежда в отделен документ.) Като в този документ ще разгледаме и докажем, получаването на Не Компенсиран Импулс (UCM), за единия корпус на DTB. Вследствие на който UCM, имаме частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система DTB. Както и възможност, за специфична пропульсия на DTB в космическото пространство без разход на пропелант, получавана само през определени времеви периоди на цикличните движения на двата корпуса. Като въпреки недостатъците на така получаващата се специфична пропульсия, то за сега, това е един от начините, при който можем да постигнем Пропулсия Без Пропелант (PWP) в космическото пространство.

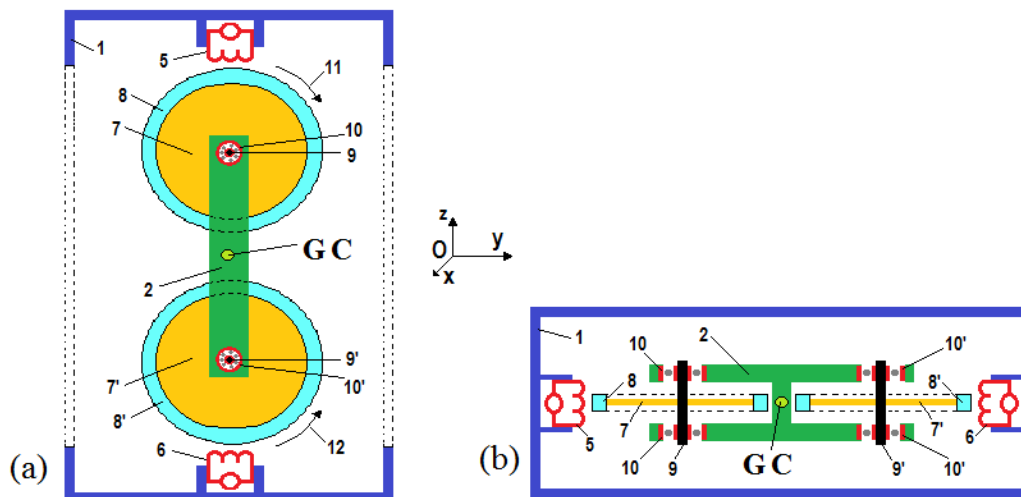
1.2. Получаване и доказване на не компенсиран импулс и частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система - устройство от два корпуса

На [фиг. 1.1](#) е показано така нареченото устройство от два корпуса DTB, което е затворена инерциална система намираща се в безтегловност в космическото пространство. Да отбележим, че на фигурите с цел приемственост, са показани всички компоненти на DTB, които са нужни за различните разглеждани примери и варианти. Примерно четирите лагера показани като 10 и 10', виж [фиг. 1.1\(b\)](#), не участват в разглеждането на така наречения първи вариант, които лагери за този случай, разглеждаме като блокирани (залепени, неработещи). Докато при разглеждания втори вариант, лагерите участват като основен компонент, тъй като те осигуряват условието, двата диска да могат да се завъртат и да остават във въртящо се състояние.

На [фиг. 1.1](#) е показана конструкция на затворената инерциална система DTB, състояща се от две тела, разглеждани и наричани за удобство като два корпуса. Първото тяло, обозначено на фигурите с цифрата 1, е корпуса H1. А съответно второто тяло, обозначено на фигурите с цифрата 2, е корпуса H2, върху който са закрепени два диска. Нека за

удобство на разглеждането приемем, че масите на корпуси Н1 и Н2, заедно с допълнителните компоненти закрепени към всеки от тях, са равни $m_{H1} = m_{H2}$. Да отбележим, че ако корпуси Н1 и Н2 се разглеждат самостоятелно, то геометричните им центрове (GCH1 и GCH2), съвпадат с Центъра на Масата (СМ) за всеки корпус. Като в случая, корпусите са разположени така, че геометричните центрове на всеки корпус, съвпада с СМ на ДТВ, показано нагледно на фигурите като GC.

Върху корпусите Н1 и Н2, симетрично спрямо СМ за всеки, са закрепени винаги двойка допълнителни компоненти. Върху корпуса Н1 са закрепени, два електромагнита 5 и 6, наричани в текста като EM1 и EM2. Както и източник на електроенергия и управляваща електроника, които не са показани върху чертежите. (Съществуват различни технически решения за EM1 и EM2. Като за конкретния случай приемаме, че бобините на EM1 и EM2 са без магнитопроводи, както и ъгловото местоположение на така разглежданите по-надолу в текста (фиг. 1.2) постоянни магнити, закрепени върху дисковете, се отчитат примерно чрез оттрони.)



Фиг. 1.1 (colour) (a) Конструкции на ДТВ поглед по оста z, (b) конструкцията на ДТВ поглед по оста y:

(a) 1 – корпус Н1; 2 – корпус Н2; 5 и 6 – електромагнити EM1 и EM2; 7 и 7' – диск D1 и диск D2; 8 и 8' – периферия на D1 и D2 (от постоянни магнити видими само на [фиг. 1.2](#)); 9 и 9' – оси, към които са закрепени D1 и D2; 10 и 10' – лагери, като към вътрешният пръстен са закрепени осите 9 и 9', а външният пръстен е закрепен за корпус Н2; 11 и 12 – посока на въртене на D1 и D2; GC – геометричен център на Н1 и Н2;

(b) 1 – корпус Н1; 2 – корпус Н2; 5 и 6 – електромагнити EM1 и EM2; 7 и 7' – диск D1 и диск D2; 8 и 8' – периферия на D1 и D2 от постоянни магнити; 9 и 9' – оси, към които са закрепени D1 и D2; 10 и 10' – лагери, към вътрешния пръстен са закрепени осите 9 и 9', а външния пръстен е закрепен за корпус Н2; GC – геометричен център на Н1 и Н2

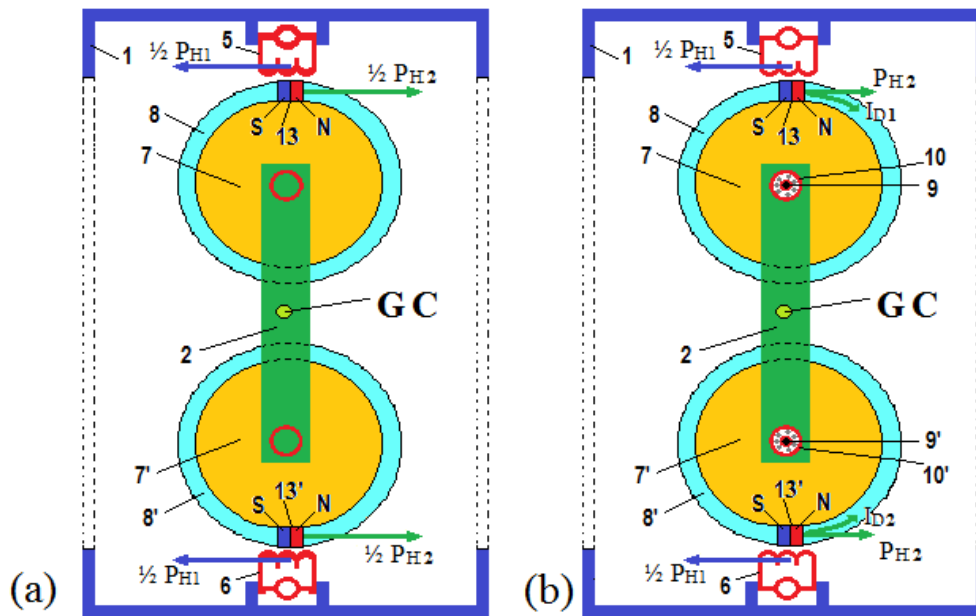
Върху корпуса Н2 на равни разстояния спрямо СМ, са закрепени четири броя лагери 10 и 10' виж [фиг. 1.1\(b\)](#). Като външната гривна (пръстен) на всеки лагер е закрепена за корпуса Н2, а към вътрешната гривна на лагерите са закрепени осите 9 и 9', към които са закрепени дискове 7 и 7', наричани в текста като D1 и D2. Коего дава възможност на D1 и D2, да се въртят самостоятелно и свободно заедно с осите си, спрямо корпуса Н2.

Корпуса Н2 е разположен по-средата на Н1 (виж [фиг. 1.1](#)), като това състояние със съвпадащи GC, се запазва за затворената система DTB в космическото пространство, докато не е приложена сила, т.е. докато на EM1 и EM2 не е подадена електроенергия. Дискове D1 и D2 имат еднакви размери и равни маси, а перифериите им 8 и 8' са изпълнени от множество постоянни магнити, подредени по-подходящ начин (на [фиг. 1.2](#) са показани само по-един магнит на диск с номерации 13 и 13'). Като по-голямата част от масата на D1 и D2 (съответно и на Н2) е съсредоточена в така разглежданата периферия, с цел максимален инерчен момент. Като, когато на EM1 и EM2 се подаде електрически импулс (еднократно, за „кратък“ интервал от време, разглеждан като времето t_{EM} по-надолу в текста), то магнитните полета на EM1 и EM2 ще взаимодействат с постоянните магнитни от дисковете. Ако полюсите на постоянните магнити 13 и 13' са ориентирани, както е показано на [фиг. 1.2](#), а съответно началото и края на бобините на EM1 и EM2 са съобразени с тази ориентация, то магнитните полета на EM1 и EM2 и постоянните магнити върху дисковете ще се отблъскват, като в сила е трети закон на Нютон. И тъй като всички действащи сили са равни и симетрични спрямо СМ на DTB, то съгласно правилото за суперпозиция и сумиране на вектори, корпусите Н1 и Н2 не получават въртящ момент, а само постъпателно движение по оста у. Съответно двата корпуса ще се отдалечават един спрямо друг, по оста у, без ограничения. Защото в случая конструкцията на DTB позволява това (както нагледно е показано с прекъснати линии на вертикалните ръбове на корпуса Н1, виж [фиг. 1.1](#), [фиг. 1.2](#), и [ANIMATION-1](#) в [7]). Движенията на двата корпуса, отчитаме спрямо Координатна Система (CS) Охуз. Или спрямо първоначалното местоположение на СМ на DTB, тъй като в случая за удобство на разглеждането приемаме, че първоначално DTB има нулева скорост спрямо CS (виж [фиг. 1.3](#) и [7]).

1.2.1. Първи вариант

Нека първо разгледаме вариант, когато лагерите 10 и 10' на дисковете не работят (са блокирани, залепени, неработещи), виж [фиг. 1.2\(a\)](#). Като по този начин, корпуса Н2 представлява едно цяло тяло (класическо твърдо тяло), на което двата електромагнита EM1 и EM2, чрез магнитните си полета и правилото за сумиране на вектори, могат да действат на постоянните магнити закрепени върху дисковете. Като при това разглеждане, имаме класическа постановка и закономерности на третия закон на Нютон, за затворената система от двете тела (корпуси Н1 и Н2). Тъй като еднократното подаване на електрически импулс към EM1 и EM2, ще доведе до равни действия и противодействия, съответно корпуси Н1 и Н2 ще придобият равни кинетични енергии $E_{H1} = E_{H2}$. Следователно, Н1 и Н2 ще имат равни

постъпателни скорости $V_{H1} = V_{H2}$, равни импулси $P_{H1} = P_{H2}$, а съответно двата корпуса ще изминат равни разстояния $L1 = L2$ спрямо CS, за времето което разглеждаме като „единица време“ (виж [фиг. 1.3](#), [7] [VARIANT-1](#)). Т.е. геометричните центрове на двата корпуса (GCH1 и GCH2), във всеки момент от времето, ще са изминали равни разстояния по оста у и съответно се намират на равни разстояния спрямо CM, в съгласие със закона за запазване движението на центъра на масата на затворена система (виж [1] Corollary 4 страница 421). Тъй като в случая, цялата кинетична енергия на всеки от двата корпуса, е във вид на постъпателно движение (виж [фиг. 1.3](#), [7] [VARIANT-1](#)).



Фиг. 1.2 (colour) Показани са векторите на взаимодействие между двата корпуса, когато на EM1 и EM2 е подаден електрически импулс; (а) когато лагерите не работят (са блокирани, залепени); (b) когато лагерите работят (не са блокирани):

(а) 13 и 13' – постоянни магнети от които се състои периферията 8 и 8' на D1 и D2, разположени симетрично спрямо оста на всеки диск, в случая е показан само един с определена ориентация на магнитните полюси; показани са векторите на взаимодействие ($\frac{1}{2} P_{H1}$, $\frac{1}{2} P_{H2}$) между EM1, EM2 и постоянните магнети закрепени върху дисковете, когато на EM1 и EM2 е подаден електрически импулс и лагерите не работят (са блокирани, залепени); GC – геометричен център на H1 и H2; за останалите компоненти цифровата номерация е като при [фиг. 1.1](#);

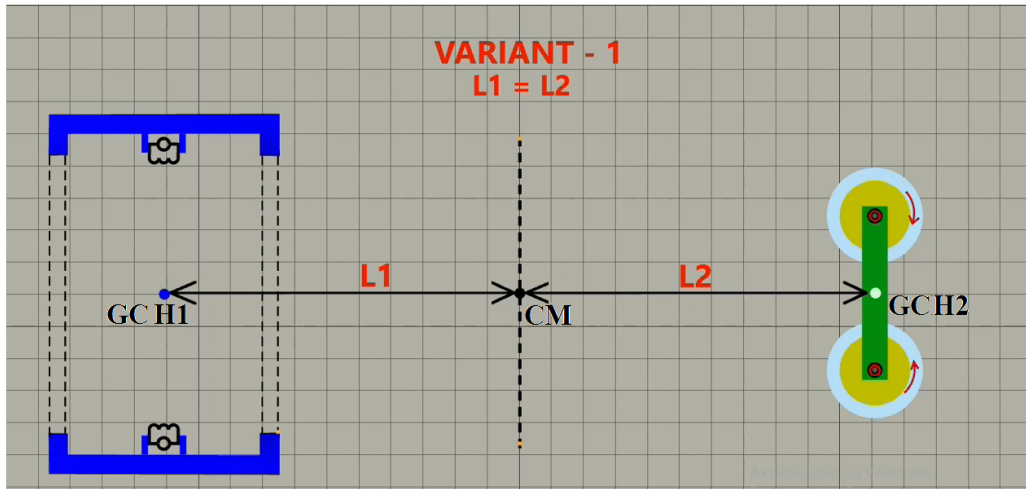
(b) показани са векторите на взаимодействие и въртящият момент (I_{D1} , I_{D2}), между EM1 и EM2 и постоянните магнети 13 и 13', когато на EM1 и EM2 е подаден електрически импулс, а лагерите са работещи (не са блокирани), GC – геометричен център на H1 и H2; за останалите компоненти цифровата номерация е като при [фиг. 1.1](#)

Да отбележим, че тъй като магнитните сили от EM1 и EM2 към постоянните магнити върху D1 и D2, са равни и симетрични спрямо CM, то въртящ момент върху H1 или H2 не се получава. Съответно векторите от всеки електромагнит, виж [фиг. 1.2\(a\)](#), показани като $\frac{1}{2} P_{H1}$, съгласно правилото за сумиране на вектори, дава резултатен вектор насочен по оста y. А съответно, векторите от всеки постоянен магнит, показани като $\frac{1}{2} P_{H2}$, дава резултатен вектор насочен по оста y, но в обратна посока на корпуса H1.

Като в случая, имаме изпълнен третия закон на Нютон,

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}, \quad (1.1)$$

където F_{12} е силата с която EM1 и EM2 действат върху D1 и D2, а F_{21} е силата с която D1 и D2 действат върху EM1 и EM2.



Фиг. 1.3 (colour) Местоположение на геометричните центрове на корпусите H1 и H2 (GCH1 и GCH2) и CM на ДТВ, спрямо CS. На така разглежданата „моментна снимка“, след като е приложен третия закон и вече е изтекло определеното време (разглеждано, наричано за удобство, като „единица време“). Съответно имаме равенство на изминатите разстояния $L1=L2$, в съгласие със закона за запазване движението на центъра на масата, както се разглежда в [1]

(Да отбележим, че силите които действат само по една ос, могат да се записват и без вектори, като за улеснение в целия текст стрелката за векторите не е изписана, тъй като резултатния вектор е насочен винаги по оста y.

Освен това, третия закон на Нютон (1.1), вместо от взаимодействието на магнитните сили, между EM1, EM2 и постоянните магнити 13, 13', може да се постигне (изпълни) и по-други начини. Примерно, периферията на D1 и D2 (8 и 8'), вместо от

множество постоянни магнити (показани като $I3$ и $I3'$), може да бъде изпълнена от магнитно проводящо вещество, а съответно електромагнитите $EM1$ и $EM2$ да са изградени от няколко бобини както е при многофазните електродвигатели. Или $EM1$ и $EM2$ бъдат заместени от механични микро маховици. Като енергията, предварително натрупана в механичните маховици, да бъде „освободена“ едновременно и „предадена“ на двата диска (чрез подходящи механични предавки, спусъци). Съответно при всички разгледани по-горе начини, въртене за двата корпуса няма да възникне, а резултатния вектор ще е „насочен“ винаги по-оста y .)

1.2.2. Втори вариант

Нека разгледаме сега втори вариант, когато лагерите на дисковете са работещи (не са блокирани) виж [фиг. 1.2\(b\)](#), както всъщност работи устройството ДТВ. Като в случая, двата корпуса пак получават равни действия и противодействия съгласно (1.1), както и равни кинетични енергии $E_{H1} = E_{H2}$, когато на $EM1$ и $EM2$ се подаде еднократно електрически импулс по-времето t_{EM} . Като цялата кинетична енергия E_{H1} на корпуса $H1$, е във вид на постъпателно движение,

$$E_{H1} = \frac{1}{2} m_{H1} V_{H1}^2, \quad (1.2)$$

където, m_{H1} е масата на корпус $H1$, а V_{H1} е скоростта на $H1$. Съответно корпуса $H1$ има импулс P_{H1} ,

$$P_{H1} = m_{H1} V_{H1}. \quad (1.3)$$

Но в случая силите от $EM1$ и $EM2$, които действат на $H2$, е чрез инертността на $D1$ и $D2$ и инерчният момент I_{D1D2} ,

$$I_{D1D2} = (m_{D1} + m_{D2}) * R^2, \quad (1.4)$$

където m_{D1} и m_{D2} е масата на $D1$ и $D2$, а R е радиуса на дисковете. (Да отбележим, че инертността на всеки диск, освен от масата и радиуса, зависи и от това как е разпределена масата върху диска. Което обикновено се дава с коефициент, за конкретно разпределение на масата по самия диск. Като за диск, където масата е разпределена в тънка периферия коефициента е 1, за плътен диск коефициента е 0,5 и т.н. Като в нашия случай, разглеждаме идеализиран диск с коефициент 1.) А чрез осите на $D1$ и $D2$ (съгласно правилото за сумиране на вектори), част от E_{H2} се преобразува и в постъпателно движение на $H2$ по оста y . Като в случая, тъй като кинетичната енергия е адитивна величина, то корпуса $H2$ може да извършва едновременно и постъпателно, и въртеливи движения на $D1$ и $D2$.

А пълната кинетична енергия E_{H2} на корпуса H2, е сумата от кинетичната енергия на въртеливите движения E_{H2R} на D1 и D2, плюс кинетичната енергия на постъпателното движение E_{H2M} на корпуса H2,

$$E_{H2} = E_{H2R} + E_{H2M}. \quad (1.5)$$

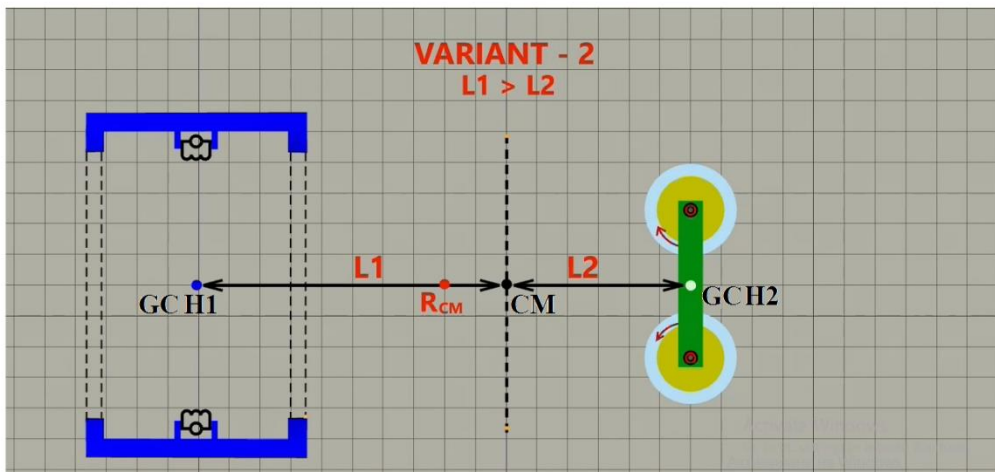
$$E_{H2R} = \frac{1}{2} I_{D1D2} \omega^2, \quad (1.6)$$

където ω е ъглова скорост на D1 и D2.

$$E_{H2M} = \frac{1}{2} m_{H2} V_{H2}^2, \quad (1.7)$$

където m_{H2} е масата на корпус H2, а V_{H2} е постъпателната скорост на корпуса H2. Следователно корпус H2 има импулс P_{H2} ,

$$P_{H2} = m_{H2} V_{H2}. \quad (1.8)$$



Фиг. 1.4 (colour) Местоположение на геометричните центрове на корпусите H1 и H2 (GCH1 и GCH2) и резултатния център на масата R_{CM} на DTB, спрямо CS, при работещи лагери. На така разглежданата „моментна снимка“, след като е приложен третия закон и вече е изтекло определеното време, разглеждано като „единица време“. Като разстоянията на геометричните центрове GCH1 и GCH2, спрямо първоначалното местоположение на CM на DTB, вече е различно $L1 > L2$.

Съответно, вследствие разпределянето на кинетичната енергия E_{H2} на корпуса $H2$, за въртеливите движения E_{H2R} на $D1$ и $D2$ и постъпателното движение E_{H2M} , имаме и различните скорости на постъпателните движения на корпуси $H1$ и $H2$, $V_{H1} > V_{H2}$. Следователно, корпуса $H1$ има по-голям импулс от корпуса $H2$, $P_{H1} > P_{H2}$, а разликата между импулсите в случая е не компенсиран импулс за $H1$ в затворената система DTB . Следователно за „единица време“, спрямо CS , корпуса $H1$ ще измине по-голямо разстояние $L1$ по оста y , спрямо разстояние $L2$ изминато от корпуса $H2$, $L1 > L2$ (виж [фиг. 1.4](#), [7] [VARIANT-2](#)).

Като важното в случая е, че $E_{H1} = E_{H2}$ съгласно (1.1), но E_{H2} е сума от кинетичната енергия на въртеливите и постъпателно движения (1.5). Докато цялата кинетична енергия E_{H1} (1.2) на корпуса $H1$, е в постъпателно движение. Следователно, кинетичната енергия и импулс на $H2$, с която се извършва постъпателното движение E_{H2M} (1.7), е по-малка от E_{H1} (1.2), съответно и импулса, и изминато разстоянието от $H2$ е по-малко, $L1 > L2$. Но тъй като CM на затворената система DTB , се определя от масата на двете тела, от които е съставена самата система (корпуси $H1$ и $H2$, $m_{H1} = m_{H2}$), съответно във всеки момент от времето CM се намира по средата на двата корпуса. Показан, като резултатен център на масата R_{CM} на DTB и изместен спрямо първоначалното местоположение на CM , виж [фиг. 1.4](#), [7] [VARIANT-2](#). Следователно, закона за запазване движението на CM на затворената система DTB , в този случай (вариант) не работи.

(Да отбележим, че тъй като по условие, имаме равенство на масата на двата корпуса $m_{H1} = m_{H2}$, то резултатния център на масата R_{CM} на DTB , е разположен винаги по средата между геометричните центрове $GCH1$ и $GCH2$ на двата корпуса. Като в случая, въведения термин резултатен център на масата R_{CM} на DTB , ни помага, нагледно да покажем и отличим CM на DTB от първоначалното му местоположение. Тъй като за улеснение, на така показаната „моментна снимка“, местоположението на R_{CM} и първоначалното местоположение на CM на DTB , спрямо CS , могат да се „покажат“ върху чертежа, въпреки, че и CM и R_{CM} не са реални материални точки. Като удобството на самото „показване“ на CM и R_{CM} , е възможно само, когато DTB има нулева първоначална скорост спрямо CS , както е показано (се разглежда) на [фиг. 1.4](#), [7] [VARIANT-2](#))

1.3. За някои теоретични въпроси по казуса на получавания не компенсиран импулс и частен случай на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система - устройство от два корпуса

Разгледания частен случай, на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система DTB и възможността за пропулсия без разход на пропелант, вероятно ще предизвика редица теоретични въпроси. Като в кратко резюме ще разясним

възникналите въпроси по казуса, получаване на UCM за единия корпус (едно от телата) на затворената инерциална система ДТВ. Вследствие на който UCM, имаме и частен случай, на закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система ДТВ.

Парадигмата, че пропулсия в космическото пространство без разход на пропелант е невъзможна, се свързва със закона за запазване движението на центъра на масата на затворена система. Който закон, се разглежда като вследствие от трите закона на класическата механиката, виж [1] Corollary 4 страница 421. Но всъщност, както вече разгледахме, при получаването на UCM не се нарушава никой от трите закона на класическата механиката. Кое то ни кара да дадем отговор на въпроса. Сгрешил ли е Нютон и къде е сгрешил?

Да отбележим, че в *The Principia Mathematica Principles of Natural Philosophy*, Нютон разглежда и доказва класическите закони на механиката, както и гравитационните сили действащи между телата. Освен това, всички примери разгледани в [1] са верни, включително и примера разгледан в Corollary 3 страница 420 [1]. Където Нютон разглежда случай, когато две тела на затворена инерциална система, при взаимодействие между телата (когато е приложен третия закон), всяко от телата освен постъпателно движение, може да получи и въртене около собствения си център на масата. Като и в този случай, закона за запазване движението на центъра на масата на затворената система, е верен (работи), въпреки простото обяснение на този разглеждан случай само в последните две изречения на Corollary 3. Защото, вследствие от третия закон, двете взаимодействащи си тела винаги получават, равни противоположни действия (движения), както и равни противоположни въртеливи движения (когато има условия за това), които винаги взаимно се компенсират. Като по този начин импулса в затворената система винаги е равен на нула, $P = 0$ както обикновено се разглежда в учебниците. Като факта, че всички примери разглеждани в [1] са верни, както и авторитета на Нютон, вероятно е изиграло ролята и след Нютон да се приеме за неоспорим факт, че пропулсия в космическото пространство без разход на пропелант е невъзможна, от което и всякакво разглеждане различно от това се приема за безсмислено.

Като, когато имаме две „стандартни“ тела (както е при първия вариант) и взаимодействието между телата е чрез третия закон, то закона за запазване движението на центъра на масата на затворена система е верен, работи. Но когато имаме взаимодействие между телата (корпусите), чрез третия закон и инертността на двата диска (както разглеждаме при втория вариант). Които дискове са част от корпуса H2 на ДТВ, то вече енергията на корпуса H2 се разпределя и за постъпателно движение, и за въртеливи движения на двата диска. Съответно, получаваме UCM за корпуса H1, без да е нарушен някой от трите закона на класическата механиката. От което можем да направим извода, че закона за запазване движението на центъра на масата на затворена система, е верен за всички случаи разглеждани в [1], т.е. съгласно [1] Нютон не е сгрешил. Но в [1] не се разглеждат частните случаи като: възможността за получаване на UCM при устройства от рода на ДТВ, или при устройства използващи процеса Обратно Компютново Разсейване. (Всъщност в [1], не се разглеждат и движенията на три гравитационно взаимодействащи се тела, както и теоремата на междинната ос (*intermediate axis theorem*) [8].) Като тези

случаи, не са били известни по онова време, не са били на „дневен ред“ и съответно не са разглеждани.

Като новото при получаване на UCM е, че двата корпуса не получават въртеливи движения около собствения си CM, по-времето t_{EM} (както се получава и разглежда в [1] Corollary 3 страница 420). Защото, всички компоненти и действащи сили са по двойки, с равни маси, работещи синхронно и са симетрично разположени спрямо CM. Като в случая на втория вариант, въртеливи движения, но в противоположни посоки, получават D1 и D2, защото действието и противодействието между двата корпуса се определя от инертността на D1 и D2. Съответно, вследствие конструкцията на DTB, получаващия се резултатен вектор и за двата корпуса е насочен винаги по оста y , но в противоположни посоки. Защото по-времето t_{EM} (1.1), корпуси H1 и H2 получават равни действия и противодействия, както и равни кинетични енергии $E_{H1} = E_{H2}$. Като цялата кинетична енергия E_{H1} (1.2) на корпус H1 е в постъпателно движение. Докато кинетичната енергията на корпуса H2 E_{H2} (1.5), се разпределя, както за въртеливи движения на дисковете D1 и D2 E_{H2R} (1.6), така и за постъпателно движение на корпуса H2 E_{H2M} (1.7). Вследствие на което получаваме и UCM за корпус H1, съответно $V_{H1} > V_{H2}$, $P_{H1} > P_{H2M}$ и $L1 > L2$. Като при реален експеримент, доказващ UCM, най-удобно е да се измерват разстоянията L .

Ако допуснем, че и при втория вариант, закона за запазване движението на центъра на масата работи, то ще се наруши закона за запазване на енергията в затворената система, защото се изисква $V_{H1} = V_{H2}$, $P_{H1} = P_{H2M}$ и $L1 = L2$. Но това изискване не може да се изпълни, тъй като по времето t_{EM} и двата корпуса получават равни действия и енергии $E_{H1} = E_{H2}$, но E_{H2} (1.5) е сбора от E_{H2R} (1.6) и E_{H2M} (1.7). Съответно, в затворената система DTB, няма друга възможност чрез която D1 и D2 да „придобият“ енергия за въртеливите си движения, освен от разпределението на E_{H2} (1.5), във всички други случаи ще се наруши закона за запазване на енергията. Следователно, получения UCM и частен случай на закона за запазване на движението на CM, на затворената система DTB, може да се докаже и чрез закона за запазване на енергията, тъй като енергията за завъртането на D1 и D2 E_{H2R} (1.6), просто няма от къде „да се вземе“ освен от разпределението на кинетичната енергии E_{H2} (1.5).

1.4. Изводи

Възможността да получим UCM чрез DTB (или TCA), дава нови възможности за PWP на SC в космическото пространство. Като в този документ разгледахме само еднократното получаване на UCM. Както и доказахме частния случай на закона за запазване на движението на CM на DTB, който частен случай няма противоречия със закона за запазване на движението на CM на класическите тела както се разглежда в [1]. Съответно в следващите документи, DTB се разглежда (е конструирано) като циклично устройство, като по този начин вече можем да получаваме многократно UCM. Като въпреки оптимизациите разглеждани по-нататък, то PWP има и някои недостатъци.

Но въпреки недостатъците, чрез получавания UCM и PWP, може да се решат редица проблеми, които съпътстват съвременните космически дейности и мисии. Като: защита от

опасни за Земята астероиди, проблема с космическия скрап, изграждане на космически бази и орбитални станции. Както и възможността за усвояване на космически ресурси и добив на рядко земни и ценни минерали от астероиди и комети. Каквито идеи и до сега се разглеждат, следствие от намаляващите земни ресурси и замърсяването на Земята. Защото усвояването на такива космически ресурси, имат голяма възвращаемост, както и са икономически много изгодни. Тъй като вече за „космическия транспорт“, няма да е необходим пропелант, а ще се използва само енергия получавана от фотоволтаици или ядрена енергия [9-11].

Литература

- [1] Isaac Newton, *The Principia Mathematical Principles of Natural Philosophy*. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, London (1999)
- [2] K. Holste et al., Ion thrusters for electric propulsion: Scientific issues developing a niche technology into a game changer. *Review of Scientific Instruments* 91, 061101 (2020)
<https://doi.org/10.1063/5.0010134>
- [3] Igor Levchenko et al., Space micropropulsion systems for Cubesats and small satellites: From proximate targets to furthestmost frontiers. *Applied Physics Reviews* 5, 011104 (2018).
<https://doi.org/10.1063/1.5007734>
- [4] Nathan P. Brown & Mitchell L. R. Walker, Review of Plasma-Induced Hall Thruster Erosion. *Applied Science* 10, 3775 (2020).
<https://doi.org/10.3390/app10113775>
- [5] Хамиц И.И. et. al., Концепция космической транспортно-энергетической системы на основе солнечного межорбитального электроракетного буксира, *Космическая техника и технологии* 1, 16 (2017)
- [6] John Steven Snyder, Dan M. Goebel, Richard R. Hofer & James E. Polk, Performance Evaluation of the T6 Ion Engine. *Journal of Propulsion and Power* 28, 2 (2013). <https://doi.org/10.2514/1.B34173>
- [7] ANIMATION-1 <https://ldg2.com/anim-1/>
Алтернативен адрес в YouTube
https://www.youtube.com/playlist?list=PL5qXXi67lS_cI5GBz3p115OW7Yd1Y-lF1
- [8] Veritasium. Bizzare Behavior of Rotating Bodies.
YouTube https://www.youtube.com/watch?v=1VPfZ_XzisU (2019)
- [9] Carolyn R. Mercer, Melissa L. McGuire, Steven R. Oleson & Michael J. Barrett, Solar Electric Propulsion Concepts for Human Space Exploration, NASA/TM—2016-218921,
<https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20160003683/downloads/20160003683.pdf>
<https://doi.org/10.2514/6.2015-4521>
- [10] Andrew V. Ilin, Leonard D. Cassady, Tim W. Glover & Franklin R. Chang Diaz, VASIMR® Human Mission to Mars. Space, Propulsion & Energy Sciences International Forum March 15-17, University of Maryland, College Park, MD. (2011)
- [11] Leonardo de Holanda Mencarini, Mass and shielding optimization studies for a low enrichment Uranium fueled kilowatt space nuclear reactor. PhD thesis, Colorado School of Mines (2020)