

Màquines de moviment perpetu i generació d'energia lliure: Impossibles.

Castillo Prieto, Álvaro

Enginyeria electrònica industrial i automàtica

Resum

Aquest treball de fi de grau aborda el tema dels mòbils perpetus i l'objectiu és proporcionar una anàlisi de la història i la contribució dels mòbils perpetus a la ciència, així com fer una anàlisi de certes màquines de moviment perpetu concretes utilitzant coneixements i eines apreses durant els estudis per demostrar que no funcionen.

El treball comença amb una anàlisi sobre què és el mòbil perpetu, la seva història, des de l'origen i l'evolució fins a la situació actual, s'examinen els mòbils perpetus naturals. Tot seguit, s'aborda la demostració que els mòbils perpetus són impossibles, per fer-ho s'analitzaran diversos conceptes físics d'interès. Finalment, es fa una anàlisi física de diversos mòbils perpetus que han estat proposats al llarg de la història per demostrar per què no poden funcionar.

1. Introducció

Per començar aquest treball sembla important remarcar que encara que a partir d'ara sempre es parlarà d'aquestes invencions com a màquines de moviment perpetu cal deixar clar que aquests artefactes no funcionen i tot sembla indicar que mai ho faran, perquè lleis bàsiques de la física com la termodinàmica fan impossible el seu funcionament, encara així no s'utilitzarà cometes i no es remarca en totes les ocasions que efectivament el moviment d'aquestes màquines dista molt de ser perpetu, simplement es deixa clar des d'un principi fins a la darrera pàgina que això és així.

Un cop aclarit això, el que es coneix com a mòbil perpetu és una invenció, o més aviat un conjunt d'intents d'invencions que es basen en un principi tan simple com impossible, ser capaç de posar en moviment un cos que sense necessitat d'aportar més energia aquest tingui un moviment que mai no s'acabi, la recerca d'aquestes màquines ha estat un tema destacat en la ciència i la tecnologia, malgrat estar àmpliament demostrat en l'actualitat que la seva existència és impossible.

Aquesta paradoxa es pot explicar pel fet que la recerca del mòbil perpetu per part dels investigadors es remunta a fa més de vuit segles i aquesta recerca està relacionada estretament amb el desenvolupament d'un dels conceptes més bàsics de la física, l'energia. De fet, els múltiples intents de crear una d'aquestes màquines capaces de tenir un moviment que mai cessi ha contribuït al desenvolupament i la consolidació de la ciència relacionada amb els canvis d'energia, és a dir, la termodinàmica sent els principis de la termodinàmica un dels principals enemics de les màquines de moviment perpetu.

Des d'un principi l'objectiu d'aquest treball ha estat analitzar perquè aquestes màquines no poden funcionar, aquest es un tema que hauria de portar tancat desenes d'anys, però sigui per ignorància o per malícia milers de persones afirmen anualment que ells coneixen una manera de construir-ne una. A aquest efecte el mètode que es seguirà és realitzar una anàlisi històrica de les màquines de moviment perpetu, iniciant pel naixement, o el que es té documentat com el primer indici de l'intent de crear una màquina de moviment perpetu a inicis del segle XIII, es parlarà del perquè del naixement d'aquesta idea i quina relació té aquesta amb l'època en què apareix, fins a arribar a l'actualitat on les màquines de moviment perpetu pleguen les xarxes on sembla que tenen poca intenció més enllà d'enganyar-ne unes quantes persones que no tenen prou coneixements físics per poder entendre que el seu funcionament és impossible.

2. Mòbil Perpetu

Segons el que es pot extreure de llibres com "Mòbil perpetu abans i ara"[1] es podria resumir que el mòbil perpetu és un dispositiu imaginari que se suposa ha de ser capaç d'operar indefinidament una vegada iniciat, sense necessitat de rebre energia addicional. Es fonamenta en el principi de conservació de l'energia. No obstant això, la seva existència violaria teòricament els principis de la termodinàmica, la qual cosa ho converteix en un objecte impossible. Impulsar un mòbil sense energia externa resulta inviàble a causa de la dissipació energètica en diverses formes, principalment en forma de calor, que seria generada per la màquina mentre està en moviment.

La classificació clàssica dels mòbils perpetus engloba només dues categories, els mòbils perpetus de primera i segona espècie, però s'ha considerat convenient fer esment també al que són coneguts com a mòbils perpetus naturals.

Els mòbils perpetus naturals van servir com suport per a la idea dels mòbils perpetus, ja que aquests són els cossos celestes i des de sempre tothom podia veure com el sol, la lluna i les estrelles semblen moure's des de l'inici dels temps i mai aturar-se, per tant, si ells podien no era tan impossible imaginar que es pogués aconseguir alguna cosa equivalent de forma artificial. Al parlar dels mòbils perpetus naturals és possible que estigui parlant del més proper que mai hi haurà al nostre univers a un mòbil perpetu, per dir-ho d'un altre manera els mòbils perpetus naturals poden ser considerats realment perpetus a escala temporal humana, encara que no son realment perpetus.

Els mòbils perpetus de primera generació són els que es poden anomenar els mòbils perpetus originals, el principi de funcionament es basa en ser una màquina que funciona eternament i produeix feina, no requereixen cap energia externa i tampoc pateixen cap pèrdua d'energia, encara amb el passar del temps aquesta màquina mai no s'aturaria.

Aquestes màquines de moviment perpetu daten abans que es creés la noció d'energia i que es formessin les bases del que actualment coneixem com a termodinàmica, el principal error en la concepció d'aquests mòbils és que efectivament tots violen el primer principi de la termodinàmica que es podria resumir en que aquest és el principi de la conservació d'energia i un mòbil del qual es pot extreure energia, és a dir fer-lo servir per moure una mica més, sense disminuir-ne l'energia, ja que aquest mòbil hauria de ser etern i si es disminueix la seva energia, és a dir es disminueix la seva velocitat, aquest hauria d'arribar a parar, per tant l'única opció que aquest funcioni com s'espera és que violi el primer principi de la termodinàmica, la qual cosa sabem que és absolutament impossible.

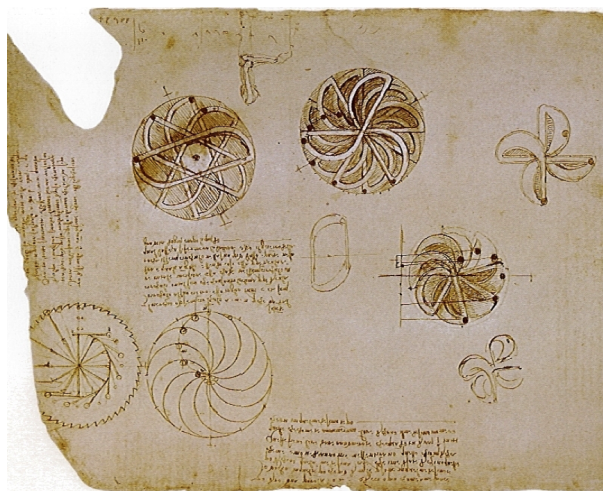


Fig. 1. Dibuixos de Leonardo Da Vinci sobre màquines de moviment perpetu [2]

En aquesta figura podem veure exemples de màquina de moviment perpetu, en concret dissenys de Leonardo da Vinci (1452-1519) perquè el famós inventor també va estudiar aquestes màquines[3]. El funcionament d'elles es basa en una roda amb unes masses en moviment que tècnicament haurien de fer que el moviment no es detingui a l'haver sempre més pes en un costat de la roda que en un altre.

Un cop postulat el primer principi de la termodinàmica la comunitat científica pràcticament majoritàriament ja descarta la idea del mòbil perpetu, o almenys del mòbil perpetu de primera espècie, però no tant així el de segona espècie, ja que a diferència dels de primera espècie aquests no violen necessàriament el primer principi de la termodinàmica, el principi de funcionament d'aquests és una mica diferent, aquest mòbil perpetu no ha d'alterar el principi de conservació de l'energia, el primer principi de la termodinàmica. En aquest sentit, tot està en ordre, però ell ha de funcionar malgrat el segon principi de la termodinàmica, és a dir, aquestes màquines no tenen la intenció de generar energia del no-res com ho feien les de primera espècie sinó que la idea d'aquests mòbils és utilitzar alguna energia

disponible al medi, per exemple la calor per utilitzar aquesta calor generar moviment.

3. Historia del mòbil perpetu

Es pot dir que la història del mòbil perpetu es divideix en tres fases, un dels segles XIII fins al XIX, altra del segle XIX fins a meitat del segle XX i finalment de la segona meitat del segle XX fins a l'actualitat

La història del mòbil perpetu neix en l'edat mitjana, de fet en el segle XIII, i és l'època de les màquines de moviment perpetu de primera espècie, la primera màquina de la que és té constància és el Motor perpetu de Villard D'Honnecourt (1200-1250).

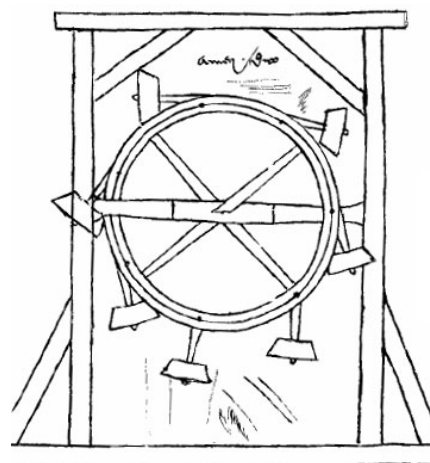


Fig. 2. Versió del Motor perpetu de Villard D'Honnecourt[4].

En aquesta figura la qual és el mateix disseny que Villard D'Honnecourt va deixar en el seu llibre que ara es troba a la biblioteca nacional de París ve acompanyada d'una explicació que diu "Des de fa cert temps els mestres discuteixen com obligar la roda a girar per si mateixa mateixa. Aquest es pot aconseguir mitjançant un nombre imparell de martellets". A més aquesta màquina pot servir perfectament com la millor representat d'aquesta època doncs molts mòbils perpetus que s'inventen són variacions d'aquest.

Si es continua amb la primera fase de la història es pot destacar que com ja s'ha comentat Leonardo da Vinci també va dissenyar algunes màquines de moviment perpetu, encara que se sap que ho va fer amb la idea d'estudiar-les, analitzar el seu funcionament i comprovar si aquestes poden funcionar, per la qual cosa creu que ho feia des de escepticisme.

D'aquesta primera època el que es pot destacar es que es una època anterior als principis de la termodinàmica i encara que amb la visió de l'actualitat es veu com una cerca inútil realment no ho va ser. La cerca de les màquines de moviment perpetu va servir entre altres coses per ajudar a confirmar el primer principi de la termodinàmica.

En el moment que es va confirmar el primer principi de la termodinàmica es va descobrir que com es portava sospitant segles la idea de crear una màquina de moviment perpetu de primera espècie era impossible, malgrat que després de dos segles hi ha gent que continua obstinada a seguir en la seva cerca. Una cosa curiosa és que una vegada es decideix que el

primer principi de la termodinàmica és inviolable apareixen el que es coneixen com a màquines de moviment perpetu de segona espècie, i encara que és difícil saber quina va ser la primera que es va teoritzar aquestes sorgeixen a la fi del segle XIX i en resum aquestes màquines ja no violen el primer principi de la termodinàmica sinó el segon.

Com s'ha dit la història d'aquestes màquines comença en el segle XIX, quan de fet el segon principi de la termodinàmica, el que aquestes màquines deuen no seguir per a funcionar ja havia estat proposat i confirmat, però pot ser que sigui degut a la naturalesa més difícil de comprendre d'aquest principi que la cerca d'aquests mòbils va seguir.

Durant aquesta època sorgeixen diferents màquines que asseguruen utilitzar energia del mitjà per exemple com el motor-zero de Gemgi

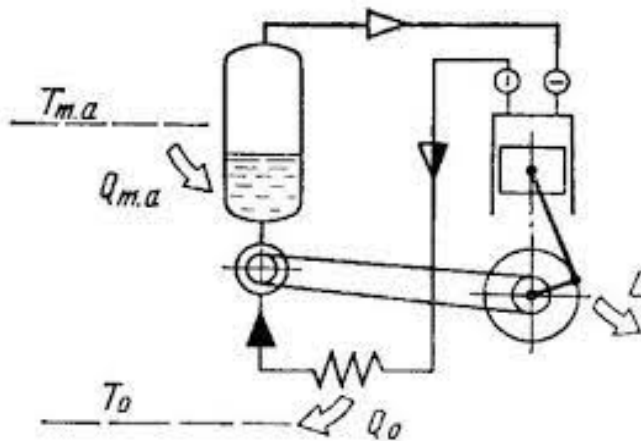


Fig. 3. Esquema del motor-zero de Gemgi [5].

Com a exemple de mòbil perpetu de segona espècie tenim el motor-zero de Gemgi, el funcionament d'aquest motor es basa en un líquid, en aquest cas amoníac que en evaporar-se mourà un pistó, per després tornar a condensar-se i continuar així el moviment. Si es fa un anàlisi ràpid com aquest pot semblar que pugui funcionar, però aquesta màquina s'analitza i es demostra que no funciona en aquest treball.

Dins d'aquesta època de les màquines de moviment perpetu el mateix Nicola Tesla (1856-1943) va teoritzar sobre poder inventar una màquina de moviment de segona espècie, de fet en una publicació va esmentar "Un pas lluny dels mètodes coneguts la possibilitat d'un motor o màquina que actuï pel seu propi compte; inanimat, però, així i tot, capaç de, com un ésser viu, derivar energia del mitjà: la manera ideal d'obtenir potència motriu." [6] Encara que Nicola Tesla va teoritzar sobre aquest mòbil perpetu mai va arribar a construir ni dissenyar cap prototip

Igual que amb les màquines de primera espècie a mesura que la ciència avançava la lògica darrere dels arguments que defensaven el possible funcionament d'aquestes anaven fent aigües fins només sostenir-se per arguments com ara teories conspiranoiques, que és on ens trobem actualment.

Es considera que l'època actual inicia al voltant de la meitat del segle XX i com és conegut actualment a priori no hi ha cap argument vàlid per a defensar la cerca d'una màquina de moviment perpetu, sigui de l'espècie que sigui. Encara així

les xarxes estan plagades de gent que assegura haver trobat una manera d'extreure energia del no-res, encara que cada vegada més hi ha gent que assegura que la seva màquina no viola cap llei de la termodinàmica sinó que extreu energia d'una manera que encara no entenem com la gent que assegura que la seva màquina funciona mitjançant l'energia de punt zero, com pot ser el cas de Tom Bearden que va construir en 2003 un dispositiu conegut com el generador electromagnètic immòbil (MEG) [7]. Bearden afirmava que aquesta tecnologia no violava la primera llei de la termodinàmica ni tampoc la segona, ja que suposadament extreia energia de punt zero de l'ambient que envoltava al generador. No obstant això, les teories físiques proposades per Bearden en el seu llibre "Energy from the Vacuum: Concepts & Principles" [8] han estat molt criticades i considerades sense cap fonament per la comunitat científica[9].

En resum en aquesta última fase ja no té cap sentit defensar o buscar el mòbil perpetu.

4. Principis físics

En aquest apartat s'utilitzen diferents fonts per explicar conceptes bàsics que són d'interès al parlar dels mòbils perpetus i alguns conceptes que s'utilitzen als anàlisis de les màquines que es fan en aquest treball. Com és impossible resumir els conceptes perquè s'adaptin a la longitud d'aquest resum es farà esment dels conceptes i les fonts utilitzades en cadascun i si es vol llegir sobre ells i la seva relació amb les màquines de moviment perpetu es recomana llegir el treball sencer.

- Energia[10].
- Termodinàmica[11][12].
- Inducció electromagnètica[13].
- Corrent de Foucault[14].
- Efecte joule[15].
- Fricció[16].
- Xocs elàstics i inelàstics[17].
- Llei combinada dels gasos i equació de Clausius-Clapeyron[18].
- Energia de punt zero[19].

5. Anàlisi de màquines de moviment perpetu

Aquest apartat del treball consisteix en demostrar que amb les lleis i conceptes físics que s'han explicat amb anterioritat i diferents coneixements que s'adquireixen durant els estudis d'enginyeria, en aquest cas un grau en enginyeria electrònica industrial i automàtica, coneixements com ara l'ús de diferents llenguatges i entorns de programació, programes de simulació entre altres és possible analitzar i demostrar que una màquina de moviment perpetu no pot funcionar. Per a això s'estudiaran diverses màquines de moviment perpetu, intentant que cadascuna d'elles tingui una base de funcionament diferent per a poder demostrar que per diferents que aquestes puguin semblar totes poden analitzar-se i demostrar que com és d'esperar no funcionen. L'anàlisi que es veurà aquí serà molt resumit, si es vol veure el anàlisi complet llegir el treball.

1-La primera màquina analitzada es el motor zero de Gemgi.

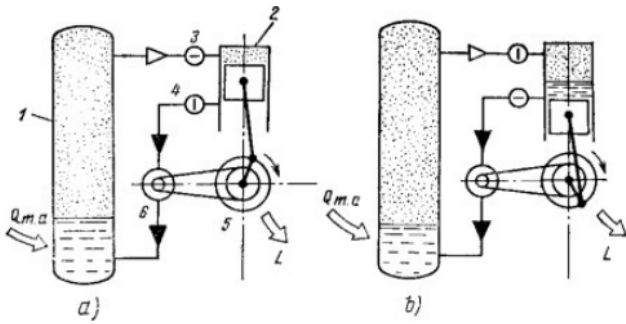


Fig. 4. Esquema del motor-zero de Gemgi en compressió i expansió.

El funcionament d'aquest motor ja s'ha explicat amb anterioritat i es basa en la baixa temperatura d'ebullició de l'amoniac que són $-33.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 1 atmosfera, però ara s'analitzarà més al detall.

En la figura veiem totes les parts d'aquesta màquina que són 1 la caldera on l'amoniac s'evapora, 2 cambra d'expansió, 3 vàlvula d'admissió, 4 vàlvula de fuita, 5 mecanisme de biela manovella amb volant d'inèrcia, 6 bomba per a introduir de nou a la caldera l'amoniac líquid i també podem veure els dos estats de la màquina, l'a en el qual l'amoniac en forma de gas està empenyent el pistó i el b en el qual la inèrcia del volant està tornant a comprimir el pistó.

De fet, si es fa un anàlisi d'aquest funcionament sembla que pugui funcionar, però si analitzem l'entropia veiem que aquesta màquina viola el segon principi de la termodinàmica doncs en introduir la calor ambiental hi ha un flux d'entropia igual a QT i al ser el procés que es defineix totalment reversible això significa que aquest treball no fa variar la quantitat d'entropia del sistema, per la qual cosa l'única manera que aquesta màquina funcioni seria que l'entropia simplement desaparegués, i això viola el segon principi de la termodinàmica.

2-La següent màquina que s'analitza és una màquina basada en magnetisme.

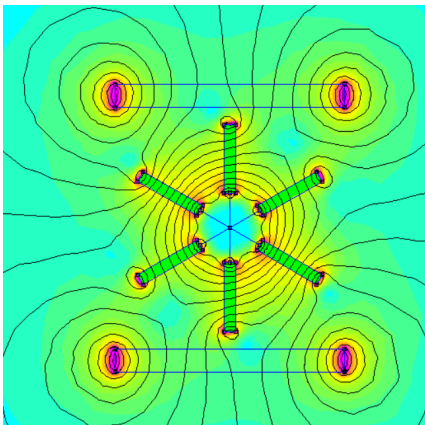


Fig. 5. Diagrama de flux a la màquina en FEMM [Font Propia].

En aquesta figura es veu el diagrama de flux realitzat en FEMM de la màquina que s'analitza i mitjançant aquests propi software. Per comprovar si aquesta màquina es mou el que es fa és amb l'ús de FEMM es calcula quina és la força total a la qual està sotmesa la màquina i es comprova que és 0 i també es fa amb el moment total i es comprova que de nou és 0

3- La tercera màquina que s'analitza és un símil de la terra, una aproximació que es fa per demostrar que fins i tot el que s'ha definit com a mòbil perpetu natural no serà perpetu. Les condicions d'estudi són a sumir una esfera perfecte de massa i mida igual a la terra, que viatja per un espai amb la mateixa densitat d'àtoms que l'espai pel que viatja la terra i amb la mateixa velocitat amb la qual es mou la terra al voltant del sol. La idea es calcular quina distància es recorre abans que la velocitat d'aquesta terra disminueixi un 99%. El resultat que dona aquest càlcul es que viatjaria

$5.867728 \cdot 10^{16}$ anys llum, és a dir molt més del mida de l'univers observable, però no infinit.

4- La següent màquina que s'analitza és el clàssic generador connectat a un motor, aquesta màquina es basa en el fet que el motor genera suficient energia per realimentar-se i en molts casos alimentar algun aparell més. es obvi que això viola el primer principi de la termodinàmica i per demostrar-ho es fa una simulació amb Simulink.

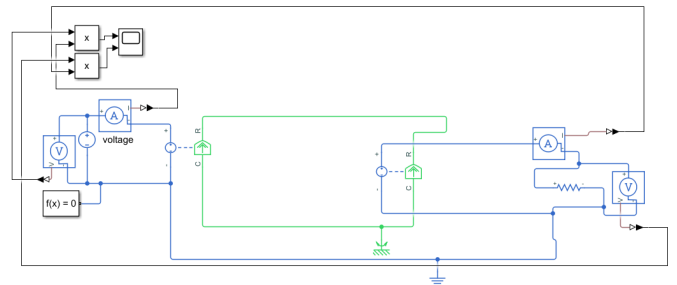


Fig. 6. Simulink de la màquina de doble motor [Font Propia].

D'aquesta simulació s'extrau la conclusió que com era esperable en el millor dels casos es a dir si assumim 0 pèrdues l'energia generada serà igual a la consumida, però si comencem a considerar les pèrdues que hi haurà per inèrcia, fricció o les dels mateixos motors és obvi que aquesta màquina mai podrà funcionar.

5-La última màquina que s'analitza és una màquina molt similar al Motor perpetu de Villard D'Honnecourt. El que es farà serà calcular els moments generats pels pesos i comprovar com el sumatori de moments és zero.

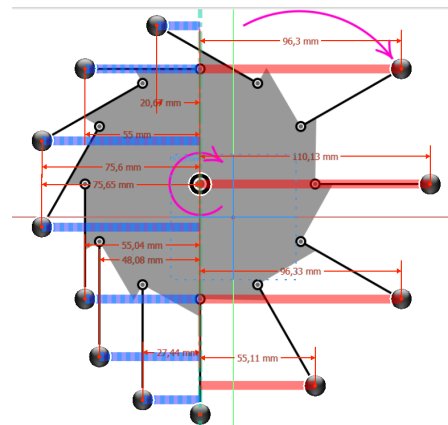


Fig. 7. Captura FreeCAD amb mesures [Font Propia].

Per fer-ho s'utilitza FreeCAD per mesurar les distàncies a les masses i així calcular el moment. De fet, els càlculs demostren que la diferència en les distàncies blava i vermella que com es demostra són directament proporcionals al moment és de menys de 1 mm i això amb les mesures col·locades a mà, és a dir el moment total de la màquina és 0 i no girarà.

6. Conclusions

Es podria dir que la conclusió que s'extreu d'aquest treball estava anunciada des d'abans de fins i tot iniciar el mateix, tot apunta al fet que la creació d'una màquina de moviment perpetu és una cosa absolutament impossible i l'anàlisi de màquines de moviment perpetu que s'ha realitzat només serveix per confirmar això, perquè els resultats d'aquesta anàlisi només ens porten a la deducció que efectivament aquestes no funcionen, totes "coixegen" en algun punt i per més enrevessat que pugui semblar el seu suposat funcionament aquestes sempre tenen algun error.

Encara així de la realització d'aquest treball es poden extreure altres conclusions interessants, com podria ser que encara que certament hi ha molts indicis que aquestes màquines mai funcionaran amb els coneixements adquirits durant els estudis d'enginyeria és possible no sols afirmar que no poden funcionar sinó demostrar-ho, la qual cosa és més important i pot ser que aquestes demostracions físiques sigui la millor base per a lluites amb la desinformació que hi ha sobre aquestes invencions fantosiques.

7. Accions futures

Considero que aquest treball ha estat més que suficient per a demostrar que perseguir el moviment perpetu no té sentit i per tant crec que no hauria d'existir ningunes accions futures que no siguin les de desmentir el moviment perpetu o tal vegada l'estudi de l'energia de punt zero, perquè està més que demostrat que les màquines de moviment perpetu són impossibles i pot ser que encara que tot indica que l'energia de punt zero no serà la que vagi a fer que això canviï la recerca d'aquesta energia pot ajudar a comprendre millor la quàntica.

En resum considero que el moviment perpetu és un tema que hauria d'estar resolt des de fa molt temps i no crec convenient gastar més recursos en la seva cerca, com a molt podria ser interessant destinar recursos en contra de la desinformació que molts "creadors" de màquines de moviment escampen o a conceptes dels quals encara ens falten molt per entendre.

Referencias

- [1] [1] V M, BRODIANSKI. Móvil perpetuo antes y ahora, MIR EDITORIAL Moscú 1990.
- [2] JONES, J. LEONARDO DA VINCI's Elegant Design for a Perpetual Motion Machine. Open Culture. 2019. <https://www.openculture.com/2019/08/leonardo-da-vincis-elegant-design-for-a-perpetual-motion-machine.html>.
- [3] BENJAMIN, B. OLSHIN. Sophistical Devices: Leonardo da Vinci's Investigations of Perpetual Motion, 009, ICON: Journal of the International Committee for the History of Technology.
- [4] ABBY. VILLARD de HONNECOURT – Biography, History and Inventions. History-Computer. 2022. <https://history-computer.com/villard-de-honnecourt-biography-history-and-inventions/>.
- [5] V M, BRODIANSKI. Móvil perpetuo antes y ahora, MIR EDITORIAL Moscú 1990 página 193.
- [6] TESLA, NICOLA. "The problem of increasing human energy: With special references to the harnessing of the sun's energy", Century Magazine (1900).
- [7] PATRICK STEPHEN L; BEARDEN THOMAS E.; HAYES JAMES C.; MOORE KENNETH D.; KENNY JAMES L. 6 setembre 2000. Motionless Electromagnetic Generator, US Patent 6,362,718.
- [8] BEARDEN THOMAS E. Energy from the Vacuum : Concepts & Principles. 2004. https://openlibrary.org/books/OL8578406M/Energy_from_the_Vacuum.
- [9] GARRDNER, MARTIN . Notes of a Fringe Watcher 'Dr.' Bearden's Vacuum Energy. Volume 31, No. 1 gener febrer 2007.
- [10] MARTÍN, BRAGADO, IGNACIO. Fisica General V1. 12 febrer 2003.
- [11] FERMI, E. Thermodynamics. 1956, Dover Publications.
- [12] CENGEL, Y., I BOLES, M.. Thermodynamics: An Engineering Approach with Student Resources. 2006. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- [13] HAYT, W. H., & BUCK, J. A. (2018). Engineering Electromagnetics.
- [14] KRIEZIS, E.E. & TSIBOUKIS, Theodoros & Panas, Stavros & Tegopoulos, John. (1992). Eddy Currents: Theory and Applications. Proceedings of the IEEE. 80. 1559 - 1589. 10.1109/5.168666.
- [15] CLARK, A. & KATZ, L. (2011). A STUDY OF THE JOULE AND JOULE-THOMSON EFFECTS. Canadian Journal of Research. 41-59. 10.1139/cjr38a-004.
- [16] A I VOLOKITIN & B N J PERSSON 1999 J. Phys.: Condens. Matter 11 345.
- [17] YOUNG, H. D., & FREEDMAN, R. A. (2013). Fisica universitaria.
- [18] BORGNACKE, C., & SONNTAG, R. E. (2013). Fundamentals of Thermodynamics.
- [19] NAIR, Dr.(Prof.). (2021). Zero-Point Energy (ZPE), $E_0 = \frac{1}{2} h\nu$, the Quantum Magician of Modern Physics. IARJSET. 8. 10.17148/IARJSET.2021.8204.