మేము మా చర్చను కొనసాగిస్తాము, మేము పని శక్తి సూత్రంపై ఒక ఉదాహరణతో ప్రారంభిస్తాము, ఆపై అది మేము చేయబోయే చివరి ఉదాహరణగా ఉంటుంది మరియు తర్వాత మేము ఇంపల్స్ మొమెంటం సూత్రానికి వెళ్తాము మేము ప్రేరణ అనే పదాన్ని నిర్వచిస్తాము, మేము ప్రేరణ అంటే ఏమిటో మాట్లాడుతాము మొమెంటం సూత్రం మరియు ఇది లీనియర్ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ అనే కాన్సెప్ట్‌కు ఎలా దారితీస్తుందో మనం చూస్తాము , అంటే నేటి తరగతిలో మనం ఏమి చేస్తాం అంటే మనకు ఇవ్వబడిన మరొక ఉదాహరణతో ప్రారంభిస్తాము దాని చివర పట్టిక ఉంది. కప్పి మరియు ఒక స్ట్రింగ్ ద్వారా కప్పిపై రెండు మాస్‌లు a మరియు b కనెక్ట్ చేయబడ్డాయి
కాబట్టి a మరియు b రాపిడి లేని కప్పిపై లైట్ కేబుల్‌తో కనెక్ట్ చేయబడి ఉంటాయి మరియు కప్పి కూడా చాలా తేలికగా ఉంటుంది, అంటే ఇది మాస్‌లెస్ అని మనం భావించవచ్చు
కాబట్టి ఇది అవసరం ఈ విషయం పుల్లీని కదిపినప్పుడు గతి శక్తి గురించి మనం బాధపడాల్సిన అవసరం లేదు తిప్పవచ్చు
కాబట్టి మనం చింతించాల్సిన అవసరం లేదు ఎందుకంటే పుల్లీ ద్రవ్యరాశి లేనిది స్థితి నుండి సిస్టమ్ విడుదల చేయబడుతుంది f విశ్రాంతి మరియు బ్లాక్ a 2 మీటర్లు కదిలిన తర్వాత దాని వేగాన్ని కనుగొనవలసిందిగా మేము కోరుతున్నాము, అది రాపిడి గుణకం mu k అని కూడా ఇవ్వబడుతుంది, అంటే బ్లాక్ a మరియు పట్టిక మధ్య గతి ఘర్షణ గుణకం 0.25 బ్లాక్. బి టేబుల్‌తో టచ్‌లో లేదు
కాబట్టి ఇక్కడ ఘర్షణ అనే ప్రశ్న తలెత్తదు
కాబట్టి ఇది ఇప్పుడు సమస్య మనకు పని శక్తి సూత్రం తెలియకుంటే మేము ఈ సమస్యను డ్రాయింగ్ యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రాన్ని గీయడం ద్వారా పరిష్కరించేవాళ్ళం. b యొక్క శరీర రేఖాచిత్రం ఆపై సమానంగా ఉండే a మరియు b యొక్క త్వరణాన్ని కనుగొనడం ఒకటి సమాంతర దిశలో ఉంటుంది మరొకటి నిలువుగా క్రిందికి ఉంటుంది

కాబట్టి న్యూటన్ రెండవ నియమాన్ని ఉపయోగించి మేము బ్లాక్ a మరియు b మరియు త్వరణం నుండి త్వరణాన్ని కనుగొన్నాము. బ్లాక్ అది మీటర్‌లకు మారిన తర్వాత దాని వేగాన్ని కనుగొంది, ఎందుకంటే అది స్థిరమైన త్వరణంతో కదులుతున్నదని మాకు తెలుసు
కాబట్టి అక్కడి నుండి మేము వేగాన్ని పొందడానికి దాన్ని ఏకీకృతం చేస్తాము అయితే మనం వర్క్ ఎనర్జీ సూత్రాన్ని ఉపయోగించండి, ఆపై త్వరణాన్ని కనుగొనే ఈ ఇంటర్మీడియట్ దశ నుండి మనం రక్షించబడ్డాము ఎందుకంటే ఇక్కడ మనం ఈ సమస్యను చూసినప్పుడు ప్రారంభ వేగాలు అని మనం గ్రహించేది సున్నాగా ఇవ్వబడుతుంది, సిస్టమ్ విశ్రాంతి నుండి ప్రారంభమవుతుంది మరియు సమస్య చివరిగా కనుగొనమని అడుగుతుంది వేగాలు
కాబట్టి యాక్సిలరేషన్‌ని కనుగొనే ఇంటర్మీడియట్ దశ నుండి మనం రక్షించబడే సిస్టమ్‌ను చేయడానికి బహుశా పని శక్తి సూత్రం మంచి మార్గం అని మేము భావిస్తున్నాము.
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం పని శక్తి సూత్రాన్ని చేయవలసి వచ్చినప్పుడు మనం ఏమి చేస్తాము ముందుగా a మరియు b శరీరాల యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రాలను మానసికంగా గీయండి a మరియు b
కాబట్టి నేను శరీరం యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రం గీసినప్పుడు నేను కనుగొన్నది తీగ శరీరాన్ని ఒక శక్తితో లాగడం అని మనం దీనిని t అని పిలుద్దాం మరియు దీన్ని మనం చేయాలి రెండు శరీరాలను కలిపే లైట్ స్ట్రింగ్ మనకు ఉన్నప్పుడు 1
బాడీ b అదే శక్తితో స్ట్రింగ్‌తో పాటు ఉండే శక్తి అలాగే ఉంటుంది
కాబట్టి స్ట్రింగ్ ఒకేలా ఉన్నంత వరకు మనకు ఇది ఉంటుంది
కాబట్టి మనకు స్ట్రింగ్ ఫోర్స్ t ఇక్కడ బ్లాక్‌లో ఉంటుంది
కాబట్టి మనం డ్రా చేస్తున్నాము ఈ బ్లాక్ యొక్క ఫ్రీ బాడీ రేఖాచిత్రం ఈ బ్లాక్‌పై స్ట్రింగ్ ఫోర్స్‌గా పని చేసే శక్తులు ఏమిటి మరియు దాని బరువు మరియు సంపర్క శక్తులు మరియు కాంటాక్ట్ ఫోర్స్ సాధారణ ప్రతిచర్య మరియు రాపిడి శక్తిని కలిగి ఉంటాయి
కాబట్టి మేము ఈ శక్తులన్నింటినీ చూపుతాము మనకు స్ట్రింగ్ ఉంది ఫోర్స్ a మన వద్ద ఉన్న బరువు a మేము ma సార్లు g అని వ్రాస్తాము మనకు సాధారణ ప్రతిచర్య ఉంటుంది, అది n sub a అని పిలుద్దాం మరియు బ్లాక్ ముందుకు కదులుతోంది
కాబట్టి ఇక్కడ మనకు ఘర్షణ శక్తి ఉంటుంది, ఇది muk సమయాలకు సమానం n ఉప a ఇవి శరీరంపై పనిచేసే శక్తులు మరియు ఇక్కడ మనం గ్రహించేది ఏమిటంటే, బ్లాక్ అయితే
కాబట్టి ఇది ఘర్షణ అనేది muk సార్లు na కి సమానం ఎందుకంటే y దిశలో త్వరణం 0 ఇది మన x దిశ y డైలో త్వరణం నుండి y దిశ విచ్ఛేదం 0కి సమానం
కాబట్టి na అనేది ma సార్లు gకి సమానం
కాబట్టి ఘర్షణ శక్తి mu k సార్లు ma సార్లు g కి సమానం మరియు ఇది 0.25 నుండి 200కి 9.8కి సమానం అవుతుంది కాబట్టి ఇది సమానంగా పని చేస్తుంది. 490 న్యూటన్‌లకు
కాబట్టి ఇప్పుడు మనకు కనిపించేది బ్లాక్ x దిశలో కదులుతోంది అక్కడ ఒక శక్తి ఉంది t అక్కడ ఘర్షణ శక్తి f ఉంది మరియు బ్లాక్ పాజిటివ్ x దిశలో కదులుతోంది
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం పని శక్తి సూత్రాన్ని వర్తింపజేస్తే. బ్లాక్‌పై పని శక్తి సూత్రం మాకు గతి శక్తిలో మార్పును తెలియజేస్తుంది అలాగే సంభావ్య శక్తిలో మార్పు ఇతర శక్తులు చేసే పనికి సమానం ఇప్పుడు మన రాష్ట్రం 1 విశ్రాంతి స్థితి రెండు ఇది చివరి స్థితి ఇది బ్లాక్ యొక్క వేగం v be v

కాబట్టి మేము దీన్ని v అని పిలుస్తాము మరియు రెండు బ్లాక్‌ల వేగం సాధారణంగా ఉంటుందని మాకు తెలుసు
కాబట్టి నేను va లేదా vb ని పెట్టడం లేదు
కాబట్టి అవి సమానంగా ఉంటాయి
కాబట్టి 2ని పేర్కొనండి 2 మనం వ్రాస్తే వేగం v అని ఇవ్వబడుతుంది
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం ప్రారంభిస్తాము. ఈ ప్రతి పరిమాణాన్ని గణించడం వలన k 2 సగానికి సమానం mav స్క్వేర్ k ఒకటి సున్నాకి సమానం
కాబట్టి ఇది సంభావ్య శక్తి కోసం గతిశక్తిని మార్చడం కోసం ఉద్దేశించబడింది, ఎందుకంటే గురుత్వాకర్షణ సంభావ్య శక్తి కారణంగా బ్లాక్ క్షితిజ సమాంతర సమతలంలో కదులుతున్నందున v ఒకటి v రెండుకి సమానం
కాబట్టి మేము దీనిని సూచన స్థితిగా పిలుస్తాము. సంభావ్య శక్తిలో మార్పు అనేది సున్నాకి సమానం అనేది ఇతర శక్తులు చేసే పనికి సమానం అని సూచిస్తుంది mu kna
కాబట్టి t మైనస్ mu k సార్లు mag ఇది x దిశలో నికర శక్తి అవుతుంది, దీనికి మనం x దిశలో తరలించిన దూరాన్ని గుణించాలి, మనం దానిని s అని పిలుస్తాము, ఇది ఈ సందర్భంలో సమానం ah ఇలా ఇవ్వబడింది బ్లాక్ రెండు మీటర్లు కదిలిన తర్వాత అంటే s రెండు మీటర్లకు సమానం బ్లాక్ రెండు మీటర్లు కదిలిన తర్వాత s అంటే రెండు మీటర్లు అని అంటాము
కాబట్టి ఇది మనం చేసిన పనికి సమానం అవుతుంది t మైనస్ నాలుగు తొంబై సార్లు రెండు eq ual నుండి హాఫ్ mav చదరపు
కాబట్టి ఇప్పుడు రెండు తెలియనివి v మరియు t ఉన్నాయి, ఇది బ్లాక్ వన్ నుండి మనకు లభించే సమాచారం ఆపై మేము బ్లాక్ టూకి వెళ్లాం దీన్ని ఈక్వేషన్ నంబర్ వన్ అని పిలుద్దాం, ఇప్పుడు మనం ఉచితంగా డ్రా చేస్తే బ్లాక్ టూకి వెళ్తాము బ్లాక్ టూ యొక్క బాడీ రేఖాచిత్రం మేము దాని బరువు mbgని కలిగి ఉన్నాము మరియు టెన్షన్ ఈ విధంగా పని చేస్తుంది మరియు బ్లాక్ క్రిందికి కదులుతోంది
కాబట్టి ఇది బ్లాక్ యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రం మరియు మీరు దరఖాస్తు చేసినప్పుడు మీరు ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రాన్ని గీయకపోయినా పని శక్తి సూత్రం మీరు ఇప్పుడు ఈ వ్యాయామం చేయవలసిందిగా ఒక మానసిక గమనిక చేయండి పని శక్తి సూత్రం డెల్టా k ప్లస్ డెల్టా v అనేది ఇతర శక్తులు చేసే పనికి సమానం అని చెబుతుంది, ఇప్పుడు డెల్టా k అనేది v స్క్వేర్ మైనస్ 0 డెల్టా vకి సగం mbకి సమానం అవుతుంది ఇప్పుడు పొటెన్షియల్ ఎనర్జీ గురుత్వాకర్షణ ద్వారా చేసే పని గురించి మాట్లాడదు గురుత్వాకర్షణ ద్వారా చేసే పనిని సంభావ్య శక్తిలో మార్పుగా మాట్లాడుతుంది
కాబట్టి ఇది v 2 మైనస్ v 1 కి సమానం అవుతుంది
కాబట్టి మనం ప్రారంభ స్థితిని బ్లాక్ ఉన్న ప్రారంభ స్థితిగా తీసుకుందాం డేటా స్టేట్
కాబట్టి w ప్రారంభ స్థితి v 1 0కి సమానం అయితే v 2 మైనస్ mg లోకి sకి సమానం మైనస్ 2 mgకి సమానం కాబట్టి
కాబట్టి సంభావ్య శక్తిలో మార్పు మైనస్ 2 రెట్లు mg అవుతుంది మరియు ఇతర శక్తులు చేసే పని
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం t పైకి ప్రవర్తిస్తే ఇది క్రిందికి కదులుతోంది
కాబట్టి b బ్లాక్‌లో t చేసిన పని మైనస్ t సార్లు కదిలిన దూరానికి సమానంగా ఉంటుంది, ఇది మైనస్ t సార్లు రెండుకి సమానం
కాబట్టి మనం దీని కోసం సమీకరణాన్ని వ్రాద్దాం
కాబట్టి మనకు సగం mb v ఉంటుంది చతురస్రం మైనస్ mbg రెట్లు రెండు మైనస్ t రెట్లు రెండుకు సమానం దీన్ని ఇలా పిలుద్దాం లేదా మైనస్ రెండు అని వ్రాద్దాం t ఇది ఈక్వేషన్ నంబర్ టూ
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం గ్రహించేది ఏమిటంటే, ఈక్వేషన్ నంబర్ వన్ సమీకరణం నంబర్ వన్ సగం మావ్ అని చతురస్రం t మైనస్ నాలుగు తొంబై రెట్లు రెండు సమీకరణం సంఖ్య రెండు సగం mb vb చతురస్రం సమానం మైనస్ mb g2 సమానం మైనస్ 2t అని మనం గ్రహించినది 2t మరియు మైనస్ 2t మేము రెండు సమీకరణాలను జోడిస్తే రద్దు అవుతుంది
కాబట్టి మనం 1 ప్లస్ చేస్తాము 2 మరియు మనకు లభించేది సగం mav స్క్వేర్ ప్లస్ హాఫ్ mbv స్క్వేర్ మైనస్ mbg రెట్లు రెండు మైనస్ రెండు సార్లు 490కి సమానం ఈ రెండింటిని జోడించడం ద్వారా టెన్షన్ కాంపోనెంట్ రద్దు చేయబడుతుంది మరియు ఇప్పుడు మన దగ్గర మిగతావన్నీ ఉన్నాయి మనకు ma విలువ ఉంది mb విలువను కలిగి ఉంది మరియు మనం వీటన్నింటిని ఉంచవచ్చు మరియు మేము దీన్ని పని చేసినప్పుడు మేము సెకనుకు 4.427 మీటర్లకు సమానం అనే సమాధానాన్ని పొందుతాము లేదా దానిని సెకనుకు 4.43 మీటర్లు అని వ్రాయవచ్చు
కాబట్టి ఇప్పుడు ఈ సూత్రం ఏమిటంటే ఈ సమస్య కూడా వివరిస్తుంది . సిస్టమ్‌కి గతితార్కిక శక్తి అప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది ఈ శరీరాలపై విడివిడిగా పనిచేసే ఉద్రిక్తత కానీ శరీరంపై ఒత్తిడి వల్ల చేసే పని a శరీరంపై ఒత్తిడి వల్ల చేసే పనికి సమానం b శరీరంపై ఒత్తిడితో చేసే పనికి సమానం t ద్వారా రద్దు చేయబడుతుంది మరియు మేము కేవలం గతి శక్తిలో మార్పుతో పాటు రెండు శరీరాల సంభావ్య శక్తిలో మార్పుతో పాటుగా మిగిలిపోయాము బాహ్య శక్తుల ద్వారా చేసే పనికి సమానం మరియు ఈ సందర్భంలో అది అంతర్గత శక్తి అవుతుంది ఎవరి పని రద్దు అవుతుంది
కాబట్టి మేము దానిని రాపిడితో చేసిన పనికి సమానం అని వ్రాస్తాము మరియు ఆ తర్వాత మనకు సమాధానం వస్తుంది, కానీ కొన్ని సార్లు క్యాచ్ అంతర్గత శక్తులు చేసే పనిని రద్దు చేయకపోవచ్చు మరియు ఇది ప్రత్యేకమైనది

Prutor@IITK

ఎందుకంటే కారణం శక్తులు సమానంగా మరియు విరుద్ధంగా ఉండవచ్చు కానీ కొన్ని సందర్భాల్లో శరీరాలు ఒకే దూరంతో కదలకపోతే అదే దూరం ద్వారా కదలకపోవచ్చు, అప్పుడు చేసిన పని రద్దు చేయబడదు ఇప్పుడు నేను చేస్తాను మరొక విషయం ఉంది ఆహ్ పని శక్తి సూత్రంపై మా చర్చను ముగించే ముందు మీకు చెప్పాలనుకుంటున్నాను శక్తులు మరియు కొన్నిసార్లు దీనిని యాంత్రిక శక్తి పరిరక్షణ సూత్రంగా కూడా సూచిస్తారు ఎందుకంటే మనం మాట్లాడుతున్నందున శక్తి పరిరక్షణ సూత్రం అనే అర్థంలో మనం ఫిర్‌లను ఉపయోగించినప్పుడు t మొత్తం మార్గంలో థర్మోడైనమిక్స్ నియమం మరియు

కాబట్టి ఇప్పుడు యాంత్రిక శక్తి యొక్క పరిరక్షణ సూత్రం అని సూచిస్తారు. ఈ సమీకరణం చెల్లుబాటు అయ్యేలా న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమం నుండి ఉద్భవించింది, న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమం మీద ఉన్న అన్ని పరిమితులు చెల్లుబాటులో ఉండాలి మరియు న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమంపై ఉన్న పరిమితి ఏమిటంటే , మనం వేగాన్ని లేదా స్థానభ్రంశాలను గణిస్తాము, అవి n జడత్వానికి సంబంధించి లెక్కించబడాలి ఫ్రేమ్ అంటే యాంత్రిక శక్తి యొక్క పరిరక్షణ సూత్రం కైనెటిక్ ఎనర్జీని మార్చినట్లయితే కొలవబడే చలన శక్తి లేదా చలన శక్తి మొదలైన వాటిని ఒక జడత్వ ఫ్రేమ్‌కు సంబంధించి కొలుస్తారు ఫ్రేమ్‌కు సున్నా త్వరణం ఉంటుంది అంటే అది విశ్రాంతిగా ఉండాలి లేదా కదులుతున్నట్లయితే స్థిరమైన వేగంతో కదలాలి ong ఒక సరళ రేఖ అంటే అది స్థిరమైన వేగంతో కదులుతోంది

కాబట్టి గతి శక్తి మరియు చేసిన పనిని జడత్వ ఫ్రేమ్ ఆఫ్ రిఫరెన్స్‌కు సంబంధించి గణిస్తేనే యాంత్రిక శక్తి సూత్రం చెల్లుబాటు అవుతుంది మరియు ఇది చాలా ముఖ్యం

కాబట్టి ఇది అనేది శక్తి పరిరక్షణ సూత్రం ఇప్పుడు మనం మొమెంటం అనే పరిమాణానికి సంబంధించి పరిమాణాలను లేదా న్యూటన్ రెండవ నియమాన్ని మొమెంటం అనే పరిమాణానికి సంబంధించి చూద్దాం నిర్వచించండి ప్రేరణ ప్రేరణ మరొక వెక్టర్ మరియు మేము ఇప్పుడు t ఒకటి నుండి t రెండు వరకు సమగ్ర fdt అని ఇంపల్స్‌ని నిర్వచించాము

కాబట్టి ఒక ప్రేరణ యొక్క నిర్వచనంలో కొన్ని అంశాలు ఉన్నాయి అని మేము చూస్తాము అన్నింటికంటే ముందుగా మేము శక్తి యొక్క ప్రేరణను నిర్వచిస్తున్నాము. f సమయం t1 నుండి t2 వరకు ఒక కణంపై పని చేయడం, కాబట్టి మనం ప్రేరణ గురించి మాట్లాడేటప్పుడు మూడు అంశాలు ఇమిడి ఉన్నాయి , అది ఒక కణంపై పని చేస్తుంది మరియు అది ఒక నిర్దిష్ట సమయ వ్యవధిలో t1 నుండి t2 వరకు ఒక కణంపై పని చేయడం అలా అయితే, అది శక్తి యొక్క ప్రేరణ

కాబట్టి మన వద్ద ఉన్నది వాస్తవానికి మనం దానిని t 1 నుండి t 2 వరకు సమయ వ్యవధిలో శక్తి f యొక్క ప్రేరణగా పిలుస్తాము.

కాబట్టి మేము ఈ పరిమాణాన్ని ప్రేరణగా పిలిచినట్లయితే, ఆపై ఈ ప్రేరణని t1 నుండి t2 వరకు ఉన్న సమయానికి సంబంధించి శక్తి యొక్క సమగ్రంగా నిర్వచించబడుతుంది మరియు f స్థిరంగా ఉంటే అనేక సందర్భాల్లో మనకు స్థిరమైన బలాలు ఉంటాయి అప్పుడు ప్రేరణ సమయ విరామం t కంటే f రెట్లు సమానంగా ఉంటుంది. రెండు మైనస్ t ఒకటి

కాబట్టి కొన్ని సమస్యలను పరిష్కరించడంలో ప్రేరణ మనకు ఎలా సహాయపడుతుందో చూడడానికి ప్రేరణ యొక్క నిర్వచనం ఏమిటంటే, మనం న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమాన్ని పరిశీలిస్తే, న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమం ఒక కణంపై పనిచేసే బాహ్య శక్తుల మొత్తం మార్పు రేటుకు సమానమని చెబుతుంది. ఒక కణంపై ఉన్న శక్తుల మొమెంటం మొత్తం మరియు ఇది కుడి వైపున లీనియర్ మొమెంటం p యొక్క మార్పు రేటు

కాబట్టి ఇక్కడ మనం dtని మరొక వైపు తీసుకుంటాము,

కాబట్టి మనకు f రెట్లు dt dpకి సమానం మరియు తర్వాత మేము రెండు వైపులా ఏకీకృతం చేస్తాము

కాబట్టి మనకు ఇంటిగ్రల్ fdt ఉంది ఇంటెగ్రల్ dpకి సమానం ఇప్పుడు t t ఒకటి నుండి t రెండు వరకు వెళుతుంది మరియు p నుండి t 1 సమయానికి వెళుతుందని మనం చెప్పుకుందాం, లీనియర్ మొమెంటం t 2 సమయంలో p 1కి సమానం t 2 లీనియర్ మొమెంటం p 2కి సమానం.

కాబట్టి కుడివైపు చేతి వైపు ఇప్పుడు సమగ్ర dp ఇది కేవలం p2 మైనస్ p1 అవుతుంది లేదా దీనిని మనం మొమెంటం మార్పు అని కూడా వ్రాయవచ్చు మరియు ఇక్కడ ఎడమ వైపు t1 నుండి t2 వరకు కణంపై శక్తి f యొక్క ప్రేరణ తప్ప మరొకటి కాదు

కాబట్టి మనకు లభించేది ఇది శక్తి యొక్క ప్రేరణ క్షణంలో మార్పుకు సమానం మరియు ఈ ప్రేరణ dt రెట్లు సమగ్రంగా ఉంటుందని మనకు తెలిసిన చోట, కణం యొక్క లీనియర్ మొమెంటంలోని మార్పు ప్రేరణ ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది. కణంపై పనిచేసే శక్తులలో ఇప్పుడు ప్రేరణ యొక్క సూత్రం ఉపయోగపడుతుంది,

కాబట్టి ఈ సూత్రం ప్రేరణ యొక్క సూత్రం ఉపయోగకరంగా ఉంటుందని మీరు కనుగొంటారు, శక్తి సమయం యొక్క విధి అయితే, శక్తి సమయం యొక్క విధి అయితే, మేము దీనికి సంబంధించి దీనిని ఏకీకృతం చేస్తే అమ్మలో మార్పు వచ్చే సమయం entum ఇప్పుడు మనం దీన్ని చూడడానికి ప్రయత్నిస్తే, మనం గ్రహించేది ఏమిటంటే, కొన్ని ముఖ్యమైన లక్షణాలను చూద్దాం అని మనం గ్రహించే మొదటి విషయం ఏమిటంటే , ప్రేరణ అనేది ఇప్పుడు వెక్టర్ పరిమాణం, ఎందుకంటే ఇది వెక్టర్ సమీకరణం

కాబట్టి మనం స్కేలార్ భాగాలను వ్రాయగలము

కాబట్టి కొన్నిసార్లు మనకు మాత్రమే అవసరం కావచ్చు. ఒక భాగం

కాబట్టి మనం ఆ భాగం కోసం వ్రాస్తాము మరియు ఇక్కడ మనం పొందేది ఏమిటంటే ప్రేరణ యొక్క x భాగం కణం

యొక్క x మొమెంటంలోని మార్పుకు సమానం y ప్రేరణ యొక్క y భాగం y భాగం యొక్క మార్పుకు సమానం అవుతుంది లీనియర్ మొమెంటం అంటే దీనర్థం మనం దానిని m రెట్లు కణం యొక్క x మొమెంటం స్థితిలో 2 మైనస్ x మొమెంటం మొమెంటం అని వ్రాయవచ్చు మేము m సార్లు v అని వ్రాయవచ్చు
కాబట్టి ఇది కణం యొక్క x వేగంలో m రెట్లు మార్పును ఇస్తుంది మరియు ఇది ఇస్తుంది కణం యొక్క y వేగంలో us m రెట్లు మార్పు y దిశలో ప్రేరణ అవుతుంది రెండవ మేము ప్రేరణ యొక్క యూనిట్లను పరిశీలిస్తే ప్రేరణల గురించి మనం గమనించాలి
కాబట్టి ప్రేరణ యొక్క పరిమాణం అనేది శక్తి శక్తి m రెట్లు l tకి సమానం చదరపు మరియు మేము t తో గుణించాము కాబట్టి దాని పరిమాణం ml t మరియు ప్రేరణ యొక్క si యూనిట్లు న్యూటన్‌లలో శక్తులు సమయంతో గుణించబడతాయి
కాబట్టి న్యూటన్ సెకండ్ ఇప్పుడు మనం ఒకే కణం కోసం ఒకే కణం గురించి మాట్లాడుతున్నట్లయితే, శక్తి ఉంటే ప్రేరణ పద్ధతులు ఉపయోగపడతాయి సమయం యొక్క విధి, ప్రేరణ అనేది మనకు మొమెంటమ్‌లో మార్పును ఇస్తుంది
కాబట్టి మనం దానిని మరొక విధంగా కూడా వ్రాయవచ్చు , ఒకే కణం v 2 మైనస్ v 1 కోసం ప్రేరణ m రెట్లు సమానమని చూద్దాం, ఇక్కడ v 2 రెండవ స్థితి v 1 మొదటి స్థితి v 2లోని వేగం ఆ స్థితిలోని వేగం
కాబట్టి ఇక్కడ మనం ఈ సమీకరణాన్ని m సార్లు v 2 m రెట్లు v 1 ప్లస్ iకి సమానం అని వ్రాయవచ్చు
కాబట్టి మేము చెప్పగలిగేది ఇదే ప్రారంభ మొమెంటం మరియు దానికి మీరు జోడిస్తుంది ప్రేరణ మరియు అది మీకు ఆఖరి క్షణాన్ని ఇస్తుంది,
కాబట్టి మీరు తుది స్థితిలో వేగాన్ని కనుగొనవలసి వస్తే, మీరు కేవలం ప్రేరణతో ప్రారంభ వేగాన్ని కలిగి ఉంటారు మరియు అది మీకు ఇప్పుడు చివరి క్షణం ఇస్తుంది కొన్నిసార్లు గ్రాఫికల్‌గా ఇది ఉపయోగపడుతుంది ఉదాహరణకు ఒక నిర్దిష్ట శక్తి దిశ అనేది సమయం యొక్క విధిగా ఇవ్వబడింది, అప్పుడు ft వక్రరేఖ క్రింద ఉన్న ప్రాంతం ప్రేరణను ఇస్తుంది
కాబట్టి గ్రాఫికల్ ఫోర్స్ సమయం యొక్క విధిగా ఇచ్చినట్లయితే మీరు ఉదాహరణకు సందర్భంలో ఈ త్రిభుజం యొక్క వైశాల్యం ఇది స్థితి అయితే ఇది మీరు త్రిభుజంలోని m రెట్లు v ఒకటి ప్లస్ వైశాల్యం అని మీరు కనుగొన్న m సార్లు v రెండు అని పేర్కొనండి మేము ప్రేరణ మొమెంటం సూత్రం అని పిలుస్తాము అనే భావన ఇక్కడ నుండి ఉద్భవించింది, మనం చూసిన మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ సూత్రం ప్రేరణ అనేది మొమెంటమ్‌లో మార్పుకు సమానం
కాబట్టి ప్రేరణ 0కి సమానం అయితే మొమెంటం మార్పు 0కి సమానం అంటే m సార్లు v 1 తప్పనిసరిగా m సార్లు v రెండుకి సమానంగా ఉండాలి మరియు దీనినే మనం మొమెంటం యొక్క లీనియర్ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ అని పిలుస్తాము లేదా మనం అక్కడ చూస్తాము మేము నిర్వచించబోయే మరొక మొమెంటం
కాబట్టి దీనిని పరిరక్షణ o అని సూచిస్తారు. f లీనియర్ మూమెంట్ ఇప్పుడు ఒకే కణం కోసం మనం దీనిని పరిశీలిస్తే , మొమెంటం పరిరక్షణ యొక్క ఈ ఆహ్ కాన్సెప్ట్ చాలా ఉపయోగకరంగా ఉండదు ఎందుకంటే బాహ్య శక్తి ఏదీ పని చేయనట్లయితే అది చాలా స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది, అప్పుడు కణం యొక్క మొమెంటం మారదు
కాబట్టి ఒకటి మాత్రమే ఉంటే ప్రేరణ సూత్రంలో చేరి ఉన్న కణం సమయం యొక్క విధిగా శక్తి అందించబడితే ఉపయోగకరంగా ఉండవచ్చు సూత్రం
కాబట్టి మేము మొమెంటం యొక్క నిర్ధారణను వ్రాస్తే, ఇది ఒకటి కంటే ఎక్కువ కణాలు కలిగి ఉన్నట్లయితే ఇది ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది,
కాబట్టి శక్తికి ఉదాహరణగా మనం చూసినట్లుగా, రెండు బ్లాక్‌లు ఉన్నాయి మరియు రెండింటినీ కలిపి సిస్టమ్‌గా పరిగణించినట్లయితే. మనకు రెండు కణాలు ఉన్న సందర్భాలు ఉన్నాయి, అవి అక్కడ ఉన్నాయి మరియు ఈ రెండు కణాలు సంకర్షణ చెందుతుంటే , మొమెంటం పరిరక్షణ సూత్రం ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది మరియు అది ఎలా జరుగుతుందో చూద్దాం కానీ అది ఉపయోగకరంగా ఉండాలంటే మనకు కావలసింది న్యూటన్ యొక్క మూడవ నియమం ఈ కణాల మధ్య శక్తులు సమానం మరియు వ్యతిరేకం అని చెబుతుంది
కాబట్టి మనం ఈ రెండు కణాలను కలిపి ఒక వ్యవస్థగా పరిగణించినప్పుడు అంతర్గత శక్తులు వాటి మధ్య పర్వాలేదు అవి రద్దు చేయబడతాయి మరియు మేము మొత్తం సిస్టమ్‌పై పనిచేసే బాహ్య శక్తుల గురించి మాట్లాడుతాము, కానీ మేము దానిని చేసే ముందు మేము మరొక భావనను పరిచయం చేస్తాము తక్షణ ప్రేరణ మరియు తక్షణ ప్రేరణ అనే భావనను పరిచయం చేస్తాము. కణం చాలా తక్కువ సమయం కోసం అప్పుడు ఈ శక్తి యొక్క ప్రేరణ తక్షణ ప్రేరణ అని చెప్పబడింది మరియు ఈ తక్షణ ఈ శక్తి కొన్నిసార్లు ఉద్వేగభరితమైన శక్తిగా సూచించబడుతుంది
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం దీని అర్థం ఏమిటో గణితశాస్త్రంలో చూడటానికి ప్రయత్నిద్దాం. ఇప్పుడు నిర్వచించడం అంటే, ఈ పరిమాణ ప్రేరణను మేము ఇప్పటికే నిర్వచించాము, ఇది తక్షణ ప్రేరణను చూపుతుంది, ఇది t 1 నుండి t 1 ప్లస్ ఎప్సిలాన్ వరకు సమగ్రంగా ఉంటుంది ఇంటిగ్రల్ ఎఫ్‌డిటి యొక్క సమగ్ర పరిమితిని తీసుకున్నప్పుడు ఎప్సిలాన్ సున్నాగా మరియు f చాలా పెద్దదిగా ఉంటుంది, అంటే మనం దానిని అనంతంకి వెళ్లేలా ఆదర్శంగా పరిగణించవచ్చు మరియు ఈ శక్తి యొక్క సగటు విలువ f సగటు అయితే అది పెద్దది మరియు మనం దీనిని t 1తో t 1తో గుణించడం ద్వారా t 1 ప్లస్ ఎప్సిలాన్, ఇది ప్రాథమికంగా ఎప్సిలాన్ ఈ డెల్టా t అనేది ఎప్సిలాన్ తప్ప మరొకటి కాదు, ఇది చాలా చిన్నది
కాబట్టి ఈ ఉత్పత్తి అనంతం లాంటిది 0 తో గుణిస్తే ఇది పరిమిత ఉత్పత్తి అవుతుంది మరియు దీనినే మనం పిలుస్తాము ఒక ఉద్వేగభరితమైన శక్తి మరియు ఈ శక్తి కారణంగా వచ్చే ప్రేరణని మనం తక్షణ ప్రేరణగా పిలుస్తాము,

ఇది కేవలం   సైద్ధాంతిక భావన లేదా ఇది ఆచరణాత్మక కాన్సెప్ట్ కాదా మరియు ఒక రెండు ఉదాహరణలను ఇద్దాం రెండూ చాలా సారూప్యంగా ఉన్నాయి, మొదటిది తీసుకుందాం రోజర్ ఫెడరర్   టెన్నిస్ బాల్‌ను కొట్టిన సందర్భంలో నాదల్   బాల్‌ను సర్వ్ చేస్తున్నాడని అనుకుందాం   మరియు ఫెడరర్ తన రాకెట్‌తో బంతిని కొట్టాడు, ఇప్పుడు బంతి మరియు రాకెట్ మధ్య సంపర్క సమయం చాలా తక్కువగా ఉంది మరియు కాంటాక్ట్ ఫోర్స్ i   చాలా పెద్దది

కాబట్టి అలాంటి శక్తి ఒక ఉద్వేగభరితమైన శక్తికి ఒక ఉదాహరణ ఆహ్ శక్తి చాలా తక్కువ సమయం వరకు పనిచేస్తుంది కానీ బలం చాలా పెద్దది మరియు ఈ శక్తి యొక్క ప్రభావం ఏమిటి అనేది బంతిని తాకే వరకు ఈ వైపు నుండి వస్తోందో చూద్దాం రాకెట్ మరియు

కాబట్టి బంతి వస్తున్నప్పుడు అది కొంత మొమెంటంతో వస్తుంది మరియు రాకెట్ బంతిపై బలాన్ని వర్తింపజేస్తుంది మరియు దాని యొక్క నికర ప్రభావం ఏమిటి

కాబట్టి ఈ శక్తి మరియు ప్రేరణ చివరి మొమెంటంకు సమానంగా ఉంటుంది మరియు చివరి మొమెంటం ఏమీ ఉండదు కానీ బంతి యొక్క చివరి వేగం దాని ద్రవ్యరాశితో గుణించబడుతుంది,

కాబట్టి ఈ రాకెట్‌తో బంతిపై ఫెడరర్ ఏ బలాన్ని వర్తింపజేస్తే అది బంతికి కొత్త వేగాన్ని ఇస్తుంది మరియు ఇది ట్విన్ ఎఫెక్ట్ ఫస్ట్ ఎఫెక్ట్‌ను కలిగి ఉంటుంది, అది వ్యతిరేక దిశలో రావడం మొదట ఆగిపోతుంది అది ఆపై దానిని మరొక వైపు చాలా అధిక వేగంతో వెళ్లేలా చేస్తుంది

కాబట్టి ఈ సంప్రదింపు కాలం మరియు ఈ సంప్రదింపు శక్తి ని మనం ఉద్వేగభరితమైన శక్తిగా పిలుస్తున్నాము మరియు ప్రేరణని మనం తక్షణం అని పిలుస్తున్నాము. ఔస్ ప్రేరణ మరియు రెండవ ఉదాహరణ   విరాట్ కోహ్లి క్రికెట్ బాల్‌ను మరోసారి తన వీపుతో కొట్టినప్పుడు, బంతి బ్యాట్ వస్తోంది, బ్యాట్ తన దిశను మారుస్తుంది

కాబట్టి బ్యాట్ బలాన్ని వర్తింపజేస్తుంది , దీని కారణంగా బంతి తన దిశను మారుస్తుంది

కాబట్టి హఠాత్తు శక్తి యొక్క ప్రభావం ఒకటి కణం యొక్క దిశను మార్చవచ్చు మరియు రెండవది కణం యొక్క వేగం కూడా మార్చబడుతుంది

కాబట్టి ఈ ప్రభావాలలో ఒకటి లేదా రెండింటిలో ఒకటి లేదా రెండు ప్రభావాలు చోటుచేసుకోగలవు మరియు ఇది ఆకస్మిక శక్తి లేదా ఏదైనా శక్తి ఒక కణంపై ఉద్వేగభరితమైన శక్తి పనిచేసినప్పుడు ఆ కణంపై ఇప్పుడు చేయి ఈ సమయంలో గురుత్వాకర్షణ శక్తి కూడా పని చేస్తుంది, కానీ ఆకస్మిక శక్తి చాలా పెద్దది మరియు ఈ శక్తి t 1 నుండి t 1 వరకు ఎప్సిలాన్‌తో పాటు చాలా తక్కువ వ్యవధిలో పనిచేస్తుంది

కాబట్టి ఈ సమయంలో ఎప్సిలాన్‌లో ఇతర పరిమిత శక్తుల ప్రభావాన్ని మనం నిర్లక్ష్యం చేస్తాము. బాల్‌పై మరియు సమయ వ్యవధి తర్వాత t1 ప్లస్ ఎప్సిలాన్ మరోసారి ఇంపల్సివ్ ఫోర్స్ పని చేయదు

కాబట్టి బంతి యొక్క కదలిక దాని ప్రారంభ స్థితి మరియు పరిమిత శక్తుల ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది కానీ ఈ వ్యవధిలో పరిమిత శక్తులు పని చేస్తున్నప్పుడు మేము మమ్మల్ని క్రమబద్ధీకరిస్తాము వాటి ప్రభావాన్ని విస్మరించండి మరియు దీన్ని గ్రాఫికల్‌గా మనం చాలా తేలికగా చూపగలము మనం సమయం వర్సెస్ శక్తిని గీసినట్లయితే, ఇది గురుత్వాకర్షణ శక్తి అని అనుకుందాం, ఇది బంతిపై పనిచేస్తుంది, ఇంకేదో పరిమిత శక్తి ఉంది   అదే క్రమంలో ఉండే మరొక శక్తి కావచ్చు   మరియు ఉద్వేగభరితమైన శక్తి పని చేసేంత వరకు సున్నాగా ఉంటుంది మరియు ఆ సమయంలో చాలా పెద్ద శక్తి పని చేసి ఆగిపోతుంది

కాబట్టి ఇది ఈ సమయం t 1 ప్లస్ ep   సైలన్

కాబట్టి మేము చెప్పేది ఈ కాలంలో t 1 నుండి t 1 వరకు ఎప్సిలాన్‌తో పాటు ఉద్వేగభరితమైన శక్తి యొక్క ప్రభావం మాత్రమే లెక్కించబడుతుంది మేము ఇతర ప్రభావాన్ని లెక్కించము మరియు మేము మొమెంటంలోని మార్పును పరిశీలిస్తే ఇది చాలా స్పష్టంగా తెలుస్తుంది ప్రేరణ కారణంగా ఈ ప్రాంతం చాలా పెద్దదిగా ఉంటుంది

కాబట్టి ఈ విరామ సమయంలో ఎప్సిలాన్ తర్వాత ప్రాంతాలు గురుత్వాకర్షణ మరియు ఎల్లప్పుడూ మరియు ఎప్సిలాన్ సున్నాకి వెళ్లినప్పుడు ఈ ఇతర శక్తి సున్నాకి వెళుతుంది

కాబట్టి మేము ఇప్పుడు కొన్నిసార్లు మీరు సమస్యలో దీన్ని ఉపయోగిస్తాము సగటు కాంటాక్ట్ ఫోర్స్ f సగటును కనుగొనమని అడగబడతారు మరియు సంప్రదింపు సమయం డెల్టాగా ఇచ్చినట్లయితే, ఇప్పుడు మనం ff సగటు గురించి మాట్లాడినప్పుడు మన వద్ద ఉన్నది   f సగటు సమయాలు డెల్టా t అంటే మనం ఈ సగటు శక్తి ఏమిటి అని అర్థం మొత్తం వ్యవధిలో డెల్టా t   పని చేస్తుంది

కాబట్టి మేము fని స్థిరంగా పరిగణిస్తాము మరియు ఇది మొమెంటమ్‌లో మార్పుకు సమానంగా ఉండాలి

కాబట్టి మనకు p ఒకటి ప్రారంభ మొమెంటం మరియు చివరి మొమెంటం p రెండు తెలిసినట్లయితే ఈ p ఒకటి కేవలం mv వన్ అని గుర్తుచేసుకోవడానికి ఇది mv రెండు

కాబట్టి w అయితే ఇ వీటిని తెలుసుకో, అప్పుడు మేము సగటు శక్తిని కనుగొనగలము

కాబట్టి మీరు   బంతిపై కోలీ బ్యాట్ ఎంత శక్తిని వర్తింపజేస్తుందో కనుక్కోవాలనుకుంటే, మీరు బంతి యొక్క ప్రారంభ మొమెంటం అతను కొట్టిన తర్వాత బంతి యొక్క చివరి మొమెంటం గురించి తెలుసుకోవాలి.

 షాట్ మరియు ఈ   రెండింటి యొక్క తేడా మీకు ఎంత బలాన్ని తెలియజేస్తుంది మరియు మీరు   బాల్ ఏ సమయంలో సంపర్కంలో ఉందో అంచనా కలిగి ఉంటే   శక్తిని మీరు కనుగొనవచ్చు

కాబట్టి ఇప్పుడు ఎలాగో చూద్దాం ఈ మొమెంటం సూత్రం మనకు ఒకటి కంటే ఎక్కువ కణాలను కలిగి ఉన్నప్పుడు ఉపయోగించబడుతుంది మరియు ఇక్కడే మనకు ఉంటుంది అని మేము   చెప్పాము. మనకు ఒకటి కంటే ఎక్కువ రేణువులు ఉండే సమస్యలు అటువంటి విషయాలు మనకు ఉన్న చాలా సాధారణ సమస్యలలో ఒకటిగా పని చేయగలవు e మరియు మనము రెండు ద్రవ్యరాశి శరీరాన్ని కలిగి ఉన్నాము , ఇవి రెండూ v రెండు వేగంతో

ప్రయాణిస్తాయి, దీనిని మనం ఒకదానికొకటి తాకిన ప్రీ-ఢీకొనే దశ అని పిలుస్తాము
కాబట్టి ఇది ఒక వేగంతో ఉంటుంది v ఒకటి ఇది వేగంతో ఉంటుంది v రెండు అవి ఒకరినొకరు కొట్టుకోండి మరియు దీన్నే మనం ఢీకొనే దశ అని పిలుస్తాము మరియు అవి ఒకదానికొకటి కొట్టుకున్న తర్వాత ఇది v టూ ప్రైమ్‌తో వెళుతుంది, ఇది v వన్ ప్రైమ్‌తో వెళుతుంది, ఇవి ఆఖరి స్థితులు మరియు దీన్నే మనం ఢీకొన్న పోస్ట్ అని పిలుస్తాము. ఇది ఒకటి కంటే ఎక్కువ కణాలు కలిగి ఉన్న ఒక స్థితి కావచ్చు , రెండవ రకం సమస్య ఏమిటంటే, మనకు ఒక శరీరం కదులుతున్నప్పుడు అది అకస్మాత్తుగా రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ భాగాలుగా విరిగిపోతుంది కాబట్టి అది కదులుతున్న ఒక చీలిక లాగా ఉంటుంది. రెండు భాగాలుగా
కాబట్టి ఇది ma మరియు ఇది రెండు భాగాలుగా విభజించబడింది b మరియు c ఇప్పుడు ఈ విచ్ఛిన్నం అంతర్గత శక్తుల కారణంగా ఉంటుంది మరియు ఈ ప్రతి ట్రీట్‌లో ఇప్పుడు మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ సూత్రాన్ని ఎలా వర్తింపజేయవచ్చో చూద్దాం. ఎక్కువ థా కలిగి n మనం రెండు కణాలను పరిగణిస్తే
కాబట్టి మనం రెండు కణాల కేసును తీసుకుందాం మరియు రెండు కణాలను ఒక వ్యవస్థగా పరిగణిద్దాం మరియు రెండు కణాలపై బాహ్య శక్తి పని చేయకపోతే మొదట సూత్రాన్ని చెప్పనివ్వండి, ఆపై రెండు కణాల మొమెంటం ఒక వ్యవస్థ సంరక్షించబడినందున నేను మొదట ఈ ఆ సూత్రాన్ని చెప్పాను, ఇప్పుడు రెండు కణాలపై బాహ్య శక్తి నాల్గవది అంటే ఒకటి మరియు రెండింటికి బాహ్యంగా పని చేయకపోతే ఇది ఎలా పని చేస్తుందో మేము చూపుతాము కానీ సూత్రం యొక్క మొమెంటం రెండు ఈ కణాలు రెండూ కలిసి ఒక సిస్టమ్‌గా సంరక్షించబడతాయి, కాబట్టి మనకు ఒక కణం ఉందని చెప్పుకుందాం మరియు దానిపై బాహ్య శక్తి f a పనిచేస్తోంది మరియు మనకు ఒక కణం ఉంది, దానిపై fb శక్తి పనిచేస్తోంది మరియు ఈ కణాలు ప్రతిదానితో సంకర్షణ చెందుతాయి. ఇతర కనుక నేను వాటిని ఒకరికొకరు దగ్గరగా చూపుతాను మరియు వారు ఈ బాహ్య శక్తిపై కొట్టి ఉండవచ్చు fa కణం b ఫోర్స్ fb పని చేస్తుంది నేను కణం యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రం a ఆపై కణం యొక్క ఉచిత శరీర రేఖాచిత్రాన్ని గీస్తే ఇప్పుడు పనిచేస్తుంది ea నాకు ఫా చూపుతుంది ఇప్పుడు నేను కణానికి బాహ్యంగా ఉన్న అన్ని శక్తులను ఇప్పుడు చూపాలి b ఇవి ఒకదానికొకటి తాకడం వలన కణం a పై ఒక శక్తి కలుగుతుంది మరియు నేను దీన్ని ఫ్యాబ్ అని పిలుస్తాను ఇది కణం మీద చూపే శక్తి b ఇప్పుడు నేను కూడా ఇప్పుడు b ఫ్రీ బాడీ రేఖాచిత్రం యొక్క ఫ్రీ బాడీ రేఖాచిత్రాన్ని గీస్తాను. నా ఉద్దేశ్యం రెండు సిస్టమ్‌లను జోడించడం ద్వారా రెండు సిస్టమ్‌లపై పనిచేసే శక్తులను చేర్చుదాం ఎందుకంటే మేము ఈ రెండు సిస్టమ్‌లను కలిసి పరిశీలిస్తున్నాము అప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది అంటే మనకు న్యూటన్ యొక్క మూడవ నియమం ఉందని గ్రహిస్తాము మరియు న్యూటన్ యొక్క మూడవ నియమం నాకు చెబుతుంది fab అనేది fba యొక్క మైనస్‌కు సమానం
కాబట్టి ఈ రెండు కణాల మధ్య ఉన్న అంతర్గత శక్తులు అవి రద్దు చేయబడతాయి
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం ప్రేరణ మొమెంటం సూత్రాన్ని వ్రాద్దాం,
కాబట్టి మనకు లభించేది కణానికి ఇంపల్స్ మొమెంటం సూత్రం అది ఆహ్ ఇంటిగ్రల్ ఫ్యాడ్ట్ ప్లస్ ఇంటెగ్రల్ ఫ్యాబ్‌డిటి అనేది కణం యొక్క మొమెంటమ్‌లో మార్పుకు సమానం అని మరియు పార్టికల్ బి కోసం ఇంపల్స్ మొమెంటం సూత్రం నాకు ఇంటెగ్రల్ ఎఫ్‌బిడిటి ప్లస్ ఇంటెగ్రల్ ఎఫ్‌బాడ్ట్ ఇస్తుంది మరియు కణం బి మొమెంటంలో మారడానికి సమానం మరియు ఈ రెండింటిని జోడించినప్పుడు మనం పొందు అనేది సమగ్ర fa ప్లస్ fb dt ప్లస్ 0 అనేది కణం యొక్క మొమెంటం మారడానికి సమానం మరియు కణం యొక్క మొమెంటం యొక్క ప్లస్ మార్పు b మరియు అయితే కనుక ఇది ప్రతి కణానికి వర్తింపజేయబడిన మొత్తం ప్రేరణ మొమెంటం సూత్రం మరియు జోడించబడితే మరియు fa మరియు fb రెండూ ఉంటాయి సున్నాకి సమానం ఇది మొమెంటం పరిరక్షణ చట్టంలో మేము చెప్పాము , సిస్టమ్‌కు బాహ్య శక్తులు ఇప్పుడు మనకు పార్టికల్ a మరియు b సిస్టమ్‌కు బాహ్య శక్తులు fa మరియు fb ఇప్పుడు ఇవి సమానంగా ఉంటే ఏదైనా బాహ్య విషయాల వల్ల కావచ్చు 0 నుండి 0 వరకు ఉంటే fa ప్లస్ fb 0కి సమానం కనుక ఈ శక్తులు 0 కి సమానం అయితే , కణం యొక్క మొమెంటం మార్పు మరియు కణం b యొక్క మొమెంటం మార్పు సున్నాకి సమానం మరియు ఇది నేను చేయగలను రాష్ట్రంలో mava ప్లస్ mb vb అని రిట్ చేయండి, ఇది రాష్ట్రం రెండు వద్ద mava ప్లస్ mb vbకి సమానం మరియు దీన్నే మేము క్షణం పరిరక్షణ చట్టం అని పిలుస్తాము మరియు మేము చెప్పినట్లు మనకు ప్రభావ సమస్యలు ఎదురైతే ఉపయోగించబడుతుంది బాహ్య శక్తులు సున్నా అయితే, మనం దీనిని ఉపయోగించవచ్చు మరియు కొన్ని సందర్భాల్లో మనం చూసినట్లుగా బాహ్య శక్తులు సున్నా కాకపోవచ్చు కానీ ఘర్షణలో మనం ఘర్షణ సమయంలో ఘర్షణ సమస్య గురించి మాట్లాడినప్పుడు ఘర్షణ శక్తులు దాని కంటే చాలా పెద్దవిగా ఉంటాయి ఇతర పరిమిత శక్తులు కాబట్టి ఢీకొనే కాలానికి రెండు కణాలు వ్యవస్థగా పరిగణించబడితే, ఈ వ్యవధిలో రెండు కణాలను సిస్టమ్‌గా పరిగణిస్తే, సిస్టమ్ యొక్క మొమెంటం సంరక్షించబడుతుంది అంటే మనకు ప్రారంభ మొమెంటం సమానం అవుతుంది చివరి క్షణం
కాబట్టి ఇది లీనియర్ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ సూత్రం ఇప్పుడు మనం కోణీయ మొమెంటం లేదా మొమెంటం యొక్క క్షణం అని పిలుస్తాము మరియు మనకు ap ఉన్నట్లయితే దీనిని నిర్వచిద్దాం oint o
కాబట్టి ఒక బిందువు స్థిరంగా ఉంటుంది మరియు మన వద్ద ఉన్న వేగంతో కణం vతో కదులుతుంది p ఈ స్థానం p కాబట్టి ఇక్కడ ఇప్పుడు మనం o అని వ్రాస్తే కణం కొంత మార్గంలో కదులుతోంది దాని ప్రస్తుత స్థానం ఇవ్వబడుతుంది p
so ద్వారా మనం op అని వ్రాసి దానిని ఇష్టపడే కణం యొక్క స్థాన వెక్టార్ దానిని r అని వ్రాయడానికి వీలు కల్పిస్తే లేదా నేను దానిని ro అని కూడా పిలుస్తాను అంటే దాని r అంటే స్థిర బిందువు o కి సంబంధించి దాని r

అని కూడా పిలవవచ్చు లేదా మేము దానిని పాయింట్ ఆఫ్ కణం యొక్క మొమెంటం అని కూడా పిలుస్తాము o
ఇప్పుడు ఇది ముఖ్యమైన కోణీయ మొమెంటం ఎల్లప్పుడూ ఏదో ఒక బిందువుకు సంబంధించినది మరియు దీనిని మేము వెక్టర్ r క్రాస్‌గా నిర్వచిస్తాము mvతో ఇది లీనియర్ మొమెంటం లేదా మొమెంటం మరియు ఎప్పుడు మనం ఒక పరిమాణాన్ని r తో క్రాస్ చేస్తాము
కాబట్టి r క్రాస్ mvని మొమెంటం యొక్క క్షణం లేదా లీనియర్ మొమెంటం అని పిలుస్తాము మరియు మేము గుర్తుని ఉపయోగిస్తాము క్యాపిటల్ h మరియు o అది పాయింట్ యొక్క మొమెంటం యొక్క క్షణం అని సూచిస్తుంది
కాబట్టి మేము ఈ విధంగా ఉంటాము. కోణీయ కదలికను నిర్వచించండి ఒక కణం యొక్క m
కాబట్టి ఈ మార్గంలో ఒక కణం కదులుతుంటే ఇది 0.0 అని చెప్పుకుందాం ఇది ఒక స్థానం అని అనుకుందాం
కాబట్టి మనం ఈ స్థానం 1 వద్ద స్థాన వెక్టార్‌ని గీస్తాము మరియు దాని వేగం ఇప్పుడు ఇలా ఉంది, ఇది లంబంగా ఉండకూడదు ఒకదానికొకటి ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉండవచ్చు, అది o so గురించి వృత్తాకార మార్గం అయితే, ఇది ఒక స్థానంలో ఉన్నట్లయితే, ఇది v వద్ద ఉన్నట్లయితే, దానిలో h గురించి o వద్ద స్థానంలో ఉన్నట్లయితే, నేను దీన్ని r one r one cross m సార్లు v ఒకటిగా పిలవడానికి సమానంగా ఉంటుంది ఈ స్థానం వెక్టార్ r రెండు అయితే ఇక్కడ వేగం v 2 మరియు ఈ స్థానం వద్ద మనకు కోణీయ మొమెంటం ఉంటుంది 2 r 2 క్రాస్ m సార్లు v 2కి సమానం అవుతుంది.

కాబట్టి ఇది కోణీయ మొమెంటం యొక్క నిర్వచనం ఇప్పుడు మనం కోణీయమని గ్రహించాము మొమెంటం మరోసారి ఇది వెక్టార్ మరియు మేము దానిని r క్రాస్ mv అని నిర్వచించాము, అంటే ఇది r కి లంబంగా ఉంటుంది మరియు ఇది v కి లంబంగా ఉంటుంది, ఎందుకంటే ఇది క్రాస్ ప్రొడక్ట్
కాబట్టి కోణీయ మొమెంటం ఎలా వెళ్తుందో ఇప్పుడు ఈ పరిమాణాన్ని చూద్దాం.
కాబట్టి మేము h సున్నా r క్రాస్ mvకి సమానం అని నిర్వచించాము r అనేది స్థిర బిందువు నుండి బిందువు యొక్క స్థాన వెక్టర్ ఇప్పుడు మనం ఈ పరిమాణాన్ని నిర్వచిద్దాం , రెండు వైపుల సమయానికి సంబంధించి ఒక ఉత్పన్నాన్ని తీసుకుందాం
కాబట్టి ఇది dt r cross mv ద్వారా d అవుతుంది, దీన్ని మనం dr ద్వారా వ్రాయవచ్చు dt cross mv ప్లస్ r క్రాస్ మనం ఒక కణం కోసం వ్రాస్తున్నప్పుడు dt ద్వారా dv అనే స్థిరాంకం m అని ఊహిస్తే స్పష్టంగా ద్రవ్యరాశిని స్థిరంగా తీసుకోవచ్చు ఇప్పుడు dr by dt స్థిరంగా తీసుకోవచ్చు, అయితే వేగం వెక్టార్ స్థానంలో మార్పు తప్ప మరొకటి కాదు. వెక్టర్ సమయానికి సంబంధించి ఒక స్థిర మూలం నుండి అనేది వేగం
కాబట్టి ఈ మొదటి పదం v క్రాస్ m సార్లు v అవుతుంది
కాబట్టి ఇది 0కి సమానం అవుతుంది మరియు ఇది రెండవ టర్మ్‌కి సమానం అవుతుంది dt ద్వారా r క్రాస్ m సార్లు dv అవుతుంది అంటే ఏదీ కాదు.
కాబట్టి ఇది a కి సమానం అవుతుంది
కాబట్టి మనం పొందేది dt ద్వారా ధో అనేది r క్రాస్ మాకి సమానం మరియు మనం ఒక జడత్వ రిఫరెన్స్ ఫ్రేమ్‌లో వస్తువులను కొలుస్తుంటే m రెట్లు a కణంపై బాహ్య శక్తిగా వ్రాయవచ్చు
కాబట్టి మనం వ్రాద్దాం అది f గా ఉంది ముందుగా మనం పొందేది కోణీయ మొమెంటం యొక్క dt రేటు ద్వారా ధో అనేది r క్రాస్ fకి సమానం
కాబట్టి ఒక శక్తి f కణంపై పనిచేస్తుంటే దాని కోణీయ మొమెంటం యొక్క మార్పు రేటు r క్రాస్ f గా ఇవ్వబడుతుంది మరియు ఇది మనం మేము భ్రమణ మెకానిక్స్ చేసినప్పుడు చూస్తాము ఇది కూడా పాయింట్ o గురించి శక్తి యొక్క క్షణం అని వ్రాయబడుతుంది, అలాగే మనం వ్రాసిన మొమెంటం యొక్క వ్రాత క్షణం r క్రాస్ f ని శక్తి యొక్క క్షణం అంటారు
కాబట్టి
కాబట్టి మనకు ఈ శక్తి యొక్క క్షణం ఉంటుంది
కాబట్టి ఇది ఒక శక్తి యొక్క క్షణాన్ని m ఉప o అని వ్రాయగలిగితే, కోణీయ మొమెంటం యొక్క dt మార్పు రేటు ద్వారా dho అని వ్రాయగలిగితే , కోణీయ మొమెంటం m sub oకి సమానం మరియు o గురించి క్షణం 0కి సమానం అయితే ఇది పరిస్థితికి దారి తీస్తుంది dt ద్వారా dt అనేది 0కి సమానం, ఇది ho అనేది స్థిరాంకం మరియు h అనేది కోణీయ మొమెంటం అని సూచిస్తుంది
కాబట్టి ఇది మనం రెండు స్థితుల గురించి మాట్లాడుతున్నట్లయితే ఇది మనకు ఇస్తుంది మరియు o గురించి o వద్ద రెండు h అంటే ఒకటి h కి రెండు సమానం రెండు పేర్కొనండి మరియు దీనినే మనం కాన్స్ చట్టం అని పిలవవచ్చు కోణీయ మొమెంటం యొక్క ervation
కాబట్టి ఇది కోణీయ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ చట్టం మరియు ఈ చట్టం చెల్లుబాటు కావడానికి మనం చెప్పేది ఏమిటంటే o గురించి క్షణం సున్నాకి సమానం అయితే h గురించి h సంరక్షించబడుతుంది మరియు ఇది ప్రత్యేకంగా ఉపయోగపడే ప్రదేశం మనం ఒక గ్రహం లేదా సూర్యుని చుట్టూ గ్రహం యొక్క కదలిక గురించి ఉపగ్రహం యొక్క కదలిక గురించి మాట్లాడినప్పుడు గ్రహ చలనం గురించి మాట్లాడండి అప్పుడు ఉపగ్రహంపై పనిచేసే శక్తి కేవలం గురుత్వాకర్షణ శక్తి ఇది మైనస్ g సార్లు m1 m2 r చదరపుపై ఇవ్వబడుతుంది దూరం r మరియు అది గ్రహం యొక్క కేంద్రం వైపు పనిచేస్తుంది
కాబట్టి మనం గ్రహం యొక్క కేంద్రాన్ని o అని పిలిస్తే, మనం గ్రహించేది ఏమిటంటే గ్రహం గురించి ఉపగ్రహం

యొక్క కదలిక కోసం దాని కోణీయ మొమెంటం o గురించి స్థిరంగా ఉంటుంది
కాబట్టి ఇలాంటి సమస్యలలో మనకు ఎల్లప్పుడూ o బిందువు వైపు పనిచేసే శక్తి ఉన్నట్లయితే, ఆ కణం ఒక శక్తి యొక్క చలనం కింద ఉంటుంది, కనుక కణం శక్తి యొక్క చలనం కింద ఉంటుంది, ఇది ఎల్లప్పుడూ స్థిర బిందువు o వైపు ఉంటుంది మరియు ఇది మాత్రమే శక్తి o n కణం తర్వాత స్థానం ఒకటి వద్ద r క్రాస్ mv కణానికి రెండు స్థానంలో ఉన్న r క్రాస్ m vకి సమానంగా ఉంటుంది మరియు r అనేది o కి సంబంధించి స్థాన వెక్టర్
కాబట్టి ఇది ఒకే కణానికి కోణీయ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ చట్టం. ఈ రోజు మనం తదుపరి తరగతిలో లీనియర్ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ సూత్రం మరియు కోణీయ మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణ సూత్రాన్ని చూశాము మేము ప్రత్యేకంగా ఘర్షణ సమస్యను పరిశీలిస్తాము ఇక్కడ రెండు కణాలు వచ్చి ఢీకొంటాయి మరియు అవి దూరంగా వెళ్లి సమస్యను ఎలా పరిష్కరించాలి ఎలా చేయాలి మేము మొమెంటం యొక్క పరిరక్షణను వర్తింపజేస్తాము ఇది సరిపోతుంది లేదా మాకు వేరే ఏదైనా అవసరమా

Pruthvi@IITK