కాబట్టి మేము కణాల వ్యవస్థలు మరియు భ్రమణ చలనంపై ఉపన్యాసాల శ్రేణిని కలిగి ఉన్నాము గత ఉపన్యాసంలో మేము ఈ క్రింది ప్రశ్నను అడిగాము ద్రవ్యరాశి యొక్క భ్రమణ అనలాగ్ మరియు ఇది జడత్వం యొక్క క్షణం అని పిలువబడే భావన అని మేము కనుగొన్నాము మరియు మేము క్షణాన్ని లెక్కించాము. వృత్తాకార రింగ్ రాడ్ గోళాకార సిలిండర్ వంటి వివిధ వస్తువులకు జడత్వం మరియు మేము రెండు ముఖ్యమైన సిద్ధాంతాలను కూడా చర్చించాము uh లంబ అక్షం సిద్ధాంతం మరియు సమాంతర అక్షం సిద్ధాంతం ఇప్పుడు మేము మరింత ముందుకు వెళ్తాము uh దాదాపు మాకు అవసరమైన అన్ని భావనలు మరియు uh అవసరమైన సాంకేతికతలు ఉన్నాయి ఒక వస్తువు యొక్క భ్రమణ చలనం యొక్క కదలికను అధ్యయనం చేయడానికి, మేము స్థిర అక్షం గురించి భ్రమణ చలన భ్రమణ చలనంపై దృష్టి పెడతాము. డైనమిక్స్ కైనమాటిక్స్ అంటే చలనంపై పని చేసే శక్తులకు ఎలాంటి నిర్దిష్ట సూచన లేకుండా మరియు సరే ఇప్పుడు అయ్యో, నేను మీకు మళ్లీ చెప్పినట్లుగానే మేము స్థిర అక్షం గురించి భ్రమణ చలనంపై దృష్టి పెడతాము, ప్రయోజనం ఏమిటంటే అటువంటి చలనానికి కేవలం ఒక డిగ్రీ స్వేచ్ఛ మాత్రమే అవసరం, అది నేను ఇక్కడ ఒక వస్తువును కలిగి ఉన్నాను, ఆపై నాకు ఇక్కడ మూడు అక్షం x ఉంది -axis y అక్షం మరియు z అక్షం మరియు ఒక వస్తువు ప్రతి కణం ఒక వృత్తంలో తిరుగుతుంది

కాబట్టి ఏమి జరుగుతుంది అంటే ఇది అక్షం క్రిందికి వెళుతుంది మరియు వాస్తవానికి ఇక్కడ పాయింట్ p అని చెప్పుకుందాం ఇప్పుడు అది p ప్రైమ్‌కి వస్తుంది

కాబట్టి అది ఒక చేస్తుంది కోణం ఈ కోణం తీటా

కాబట్టి ఒక బిందువు యొక్క స్థానాన్ని ఇది స్థిర అక్షం అనే కోణం ద్వారా పేర్కొనవచ్చు, మనం దీన్ని గుర్తుంచుకోవాలి కణం యొక్క స్థానాన్ని పేర్కొనడానికి తీటా మాత్రమే సరిపోతుంది మరియు ముందుగా మేము చలన శాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేస్తాము. డైనమిక్స్‌కి వెళ్తాము, ఇది తీటా అనేది కోణీయ స్థానభ్రంశం అని మనకు తెలుసు, ఇది కోణీయ స్థానభ్రంశం అని మనకు తెలుసు, ఇది కోణీయ స్థానభ్రంశం కలిగి ఉంటుంది, ఈ పరిమాణం కోణీయ వేగం లేదా దీనికి మరో పేరు ఉంది భ్రమణ వేగం కోణీయ త్వరణం a lpha అనేది dt ద్వారా d ఒమేగా ఉంది

కాబట్టి లీనియర్ మోషన్ విషయంలో లీనియర్ మోషన్ విషయంలో మనకు ఉంటుంది, లీనియర్ మోషన్ విషయంలో కినిమాటికల్ సమీకరణాలు v అనేది u ప్లస్ 80కి సమానం మరియు అవును అంటే స్థానభ్రంశం ప్రారంభ స్థానభ్రంశంతో పాటు ఏదైనా దానికి సమానం చతురస్రం వద్ద ut ప్లస్ సగం ఆపై v స్క్వేర్ అనేది u స్క్వేర్డ్ ప్లస్ టూకి సమానం , చిహ్నాలు అన్నీ చాలా ప్రామాణికమైనవి u అనేది కణం యొక్క ప్రారంభ వేగం v అనేది నిర్దిష్ట సందర్భంలో వేగ వేగం a అనేది స్థిరమైన త్వరణం ఏకరీతి త్వరణం ఆపై s స్థానభ్రంశం అనేది ఇప్పుడు అన్ని చాలా ప్రామాణికమైన విషయాలు సగం ఆల్ఫా t స్క్వేర్డ్ ఒమేగా స్క్వేర్డ్ ఒమేగా నాట్ స్క్వేర్డ్ ప్లస్ 2 ఆల్ఫా తీటాతో సమానం ఈ సమీకరణాలను మనం ఎలా పొందుతున్నాం అంటే కేవలం సారూప్యత ద్వారా లేదా ఉందా ny మెథడాలజీ మరియు మీరు ప్రారంభంలోనే మీరు చూడగలరు లీనియర్ మోషన్ కినిమాటిక్ ఈక్వేషన్స్ మరియు రొటేషనల్ మోషన్స్ యొక్క కైనమాటిక్ ఈక్వేషన్స్ మధ్య ఈ సమీకరణాలు ఎలా వచ్చాయి అనేది మనం గుర్తుంచుకోవాల్సిన విషయం ఆల్ఫా స్థిరంగా ఉంటుంది సరే

కాబట్టి ముందుగా మనం dt ద్వారా d ఒమేగా యొక్క నిర్వచనంతో ప్రారంభిస్తాము ఇది ఆల్ఫాకు సమానం, ఇది స్థిరాంకం

కాబట్టి ఏకీకృతం చేయండి, నేను ఏకీకృతం చేస్తే మనకు ఏమి లభిస్తుంది, నేను ఒమేగాను పొందుతాను ఆల్ఫా t ప్లస్ ci 0 మరియు c 0 మరియు t మధ్య సమీకృతం అవుతుంది మనం ఆ సమయంలో t ఆ సమయంలో t t naught వద్ద t ఈజ్ ఈక్వల్ టు t Naught t ఈక్వల్ టు t naught t ఇనిషియల్ అని చెప్పుదాం ఒమేగా ఒమేగా నాట్‌కి సమానం

కాబట్టి ఇది ఒమేగా నాట్‌కి సమానం అని సూచిస్తుంది మరియు అందుకే నాకు ఒమేగా సంబంధం ఉంది ఒమేగా నాట్ ప్లస్ ఆల్ఫా టికి సమానం

కాబట్టి ఇది నేను ఇక్కడ వ్రాసే మొదటి సమీకరణం

కాబట్టి దీని నుండి నేను దానిని ఉపయోగించుకుంటాను తర్వాత ఒమేగా మైనస్ ఒమేగా నాట్ ఆల్ఫా ద్వారా నేను డి తీటా అంటే ఏమిటో dt d theta ద్వారా ఇంటిగ్రేట్ చేస్తాను dt ద్వారా dt సమానం dt ద్వారా dt అనేది ఒమేగా నాట్ ప్లస్ ఆల్ఫా tకి సమానం అయితే మళ్లీ నేను ఇంటిగ్రేట్ చేస్తాను నేను పొందేదాన్ని ఏకీకృతం చేస్తాను తీటా ఒమేగాకు సమానం t కాదు t ప్లస్ ఆల్ఫా t స్క్వేర్డ్ 2 ప్లస్ ఏకీకరణ స్థిరాంకం aa స్థిరాంకం ఇది స్థిరంగా ఉంటుంది వైవిధ్యం యొక్క స్థిరాంకం, ఆ సమయంలో తీటా 0కి సమానం తీటా నాట్

కాబట్టి నేను తీటా 0ని కలిగి ఉంటాను

కాబట్టి ఏమి జరుగుతుందో అది సూచిస్తుంది c తీటా సబ్ నాట్‌కి సమానం

కాబట్టి తీటా తీటా నాట్‌కి సమానం ప్లస్ ఒమేగా t ప్లస్ ఆల్ఫా t స్క్వేర్డ్ టూ టు స్క్వేర్డ్ ఇది మోషన్ యొక్క రెండవ సమీకరణం ఇది రెండవది ఇది మూడవది

కాబట్టి మేము సెకండ్ వన్ లీడ్ తీటా కోసం దీన్ని ఏమి చేసాము dt ద్వార మేము ఒమేగా d తీటా ఆ నిర్వచనం నుండి dt ద్వారా ప్రారంభించాము మరియు సరే, ఇప్పుడు మనం చేయాల్సింది ఏమిటంటే, మీరు ఈ రెండు సమీకరణాల నుండి తొలగిస్తే, ఇది రెండు సమీకరణం,

కాబట్టి ఇది ఒక సాధారణ వ్యాయామంగా మిగిలిపోతుంది మీరు చేయగలిగే ఒకటి మరియు రెండింటి మధ్య tని

తొలగించడం కంటే మేము దీన్ని చేయము. ఇది ఒక సాధారణ వ్యాయామం మరియు మీరు ఇక్కడ పొందుతారు ఒమేగా స్క్వేర్డ్ ఒమేగా నాట్ స్క్వేర్డ్ తో పాటు 2 ఆల్ఫా రెట్లు తీటా మైనస్ తీటా నాట్ ఒకే
కాబట్టి ఇది మూడవ సమీకరణం మాత్రమే
కాబట్టి నేను ఇక్కడ మూడవ సమీకరణాన్ని వ్రాసినప్పుడు మీ వద్ద రెండు ఆల్ఫా తీటా మాత్రమే ఉన్నాయి. ఉహ్, నేను చెప్పలేను మన దగ్గర ఉన్న సమయం పర్వాలేదు t ఈ నిర్దిష్ట సమీకరణంలో తీటా తీటా నాట్ ఈ నిర్దిష్ట సమీకరణం 3 ఇక్కడ సమయం t సమానం 0 తీటా నాట్ 0 అంతే తేడా కేంద్రం అయితే ఈ రెండు సమీకరణాలు ఒకే స్పిరిట్‌ని కలిగి ఉంటాయి
కాబట్టి దీని నుండి మనం గ్రహించేది ఏమిటంటే ఈ రెండు గతిశాస్త్ర సమీకరణాల నుండి ఈ కింది నుండి మనం గ్రహించినది మీరు చూసే v పాత్రను లీనియర్ వేగం పాత్ర ఒమేగా తీసుకుంటుంది మరియు స్థానభ్రంశం యొక్క పాత్ర కోణీయ స్థానభ్రంశం ద్వారా తీసుకోబడుతుంది లీనియర్ వేగం యొక్క పాత్రను త్వరణం యొక్క పాత్రను ఆల్ఫా తీసుకుంటుంది
కాబట్టి ఈ రకమైన కరస్పాండెన్స్ మనకు ఇక్కడ ఉంది అవును కరస్పాండెన్స్ పాత్ర s యొక్క కోణీయ స్థానభ్రంశం ద్వారా తీసుకోబడుతుంది లీనియర్ వేగాన్ని ఒమేగా స్వాధీనం చేసుకుంటుంది మరియు ఆపై లీనియర్ యాక్సిలరేషన్ నియమం ఆల్ఫా ద్వారా తీసుకోబడుతుంది సరే ఇప్పుడు మాకు కొన్ని వ్యాఖ్యలు ఉన్నాయి ఇక్కడ మీరు ఈ సమీకరణాన్ని పరిశీలించండి, వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి మొదటిది నిర్వచనం. ఏ క్షణంలోనైనా కణం యొక్క వేగం ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఎలా లెక్కించాలో ఇది మీకు చెబుతుంది ఈ సమీకరణం
గణనను ఎలా గణించాలో ఇది మీకు తెలియజేస్తుంది 2 ద్వారా వర్గీకరించబడినది s కుడి స్థానభ్రంశం రెండు వైపులా mతో గుణించబడినదానికి సమానం
కాబట్టి v స్క్వేర్డ్ మైనస్ u స్క్వేర్డ్ అంటే ma కి సమానం అవును అంటే మనకు ఎడమ వైపున ఉన్నదానిని గతి శక్తిలో మార్పు అయితే ప్రారంభ వేగం వేగం v మరియు తర్వాత అది uకి తగ్గుతుంది, ఇది గతి శక్తిలో తగ్గుదల మరియు అది తప్పక జరగాలి, అది కణంపై చేసే పని , m శక్తి ద్వారా a లోకి వచ్చే శక్తి దూరానికి వస్తుంది
కాబట్టి ఇది s. o అని పిలువబడే పని శక్తి సిద్ధాంతం మేము దీని యొక్క భ్రమణ పనిని కొంచెం తర్వాత చూడబోతున్నాము. అయితే మనకు అలా ఉంటుంది మన దగ్గర దృఢమైన వస్తువు ఉంది దీని చుట్టూ తిరిగే అక్షం x-axis y-axis మరియు నేను ఇక్కడ కలిగి ఉన్నాను ఈ కణాన్ని నేను ఒక కణం యొక్క వృత్తాకార కదలికగా పరిగణిస్తాను ఇది r ఇది తీటా మరియు ఇది లీనియర్ వేగం v మన వద్ద ఉన్న ప్రామాణిక విషయం v r ఒమేగా నిజానికి మన వద్ద ఉన్నది వెక్టర్ రూపంలో ఉంది అంటే మనం దానిని లెక్చర్ 3 ఒమేగా క్రాస్ r లో చూశాము
కాబట్టి ఈ కణం వృత్తాకార మార్గంలో కదులుతోంది ఈ తక్షణ కోణీయ స్థానభ్రంశం తీటా
కాబట్టి vv అంటే నిర్వచనం ప్రకారం ఇది dt స్థానభ్రంశం యొక్క మార్పు రేటు ద్వారా ds
కాబట్టి మేము d లను లెక్కించాలనుకుంటున్నాము , ఇది ఈ ఆర్క్ పొడవు ఇది r సార్లు d తీటా ఏది మార్పు అయితే dt ద్వారా కోణం చాలా సులభం ds అనేది ఆర్క్ పొడవులో మార్పు అనేది ఈ కోణీయ స్థానభ్రంశంలో మార్పు, ఇది అనంతం ద్వారా విభజించబడింది మరియు పరిమితిని తీసుకుంటుంది
కాబట్టి v అనేది d తీటా ద్వారా dt ఇప్పుడు టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ ఇప్పుడు టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్
కాబట్టి ఈ రేఖాచిత్రంలో నన్ను గీయనివ్వండి ఒక మెరుగైన మార్గం ఇది కొంత దృఢమైన శరీరం మరియు నాకు అక్షం x అక్షం y అక్షం ఉంది
కాబట్టి నేను ఒక కణం యొక్క వృత్తాకార పథాన్ని పరిశీలిస్తున్నాను
కాబట్టి ఈ నిర్దిష్ట పాయింట్‌లో ఈ నిర్దిష్ట పాయింట్‌లో టాంజెన్షియల్ త్వరణం ఇలా ఉంటుంది అదే ఉప యోగిస్తున్నాను నేను ఉపన్యాసం మూడులో ఇంతకుముందు ఒకటిగా ఉపయోగించిన ఒకటి ఇది రేడియల్ త్వరణం మరియు నేను ఈ రెండింటిని సమ్మేళనం చేస్తే ఈ రెండింటిని సమ్మేళనం చేస్తే నాకు ఈ పరిమాణం ఉంటుంది నిజానికి నేను దీన్ని p అని పిలుస్తాను మరియు దీనికి q ఉంది
కాబట్టి pq క్షమించండి pq వెక్టర్ pq వెక్టర్ అనేది అసలు యాక్సిలరేషన్ వెక్టర్, దీనిని నేను ఇంతకు ముందు ఈ లెక్చర్ 3 లాగా పిలిచాను
కాబట్టి పర్వాలేదు
కాబట్టి టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్‌కి సమానం ఈ దిశలో ah ఇది సరళ వేగం
కాబట్టి ఇది dv ద్వారా dt ఇది d ద్వారా dt r ఒమేగాకు సమానం, ఇది r నుండి d omega by dt, ఇది మన ఆల్ఫా దీనినే ఆల్ఫా క్రాస్ అని ఇంతకు ముందు పిలిచాము లేదా మనం దానిని క్యాపిటల్ ఆర్ వెక్టర్ అని పిలుస్తాము సరే ఇప్పుడు రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ మధ్యలో కుడివైపు ఈ దిశలో త్వరణం ఉంది, ఇది మనకు తప్పనిసరిగా ఉండాలి సెంట్రిపెటల్ యాక్సిలరేషన్ ఉండాలి లేకుంటే మేము వృత్తాకార కక్ష్య చుట్టూ కణాన్ని ఉంచలేము
కాబట్టి ar v కి సమానం ఇది సెంట్రిక్ సెంట్రిపెటల్ సెంట్రిపెటల్ యాక్సిలరేషన్‌కి ప్రామాణిక ఫార్ములా ఇది r ఒమేగా మొత్తం స్క్వేర్‌తో సమానం ఇది r ఒమేగా స్క్వేర్డ్ అంటే ఏమిటి r omega స్క్వేర్డ్ omega is d theta by dt whole squared దీన్ని ఇంతకుముందు మనం దీనిని r అని పిలిచాము తీటా డాట్ స్క్వేర్డ్ థీటా డాట్ డి థీటా బై dt ఇప్పుడు గుర్తుంచుకోండి ఇంతకు ముందు మేము ఉపన్యాసంలో మూడు ఈ ఫార్ములా ar మైనస్ r తీటా డాట్ స్క్వేర్ టైమ్స్ , మీరు ఈ మైనస్ గుర్తు ఏమిటి అని నన్ను అడగవచ్చు సార్ ఇప్పుడు మేము n దయచేసి ఇది మైనస్ e r అని గుర్తుంచుకోండి అంటే ఇది సంవత్సరం దిశ అయితే యూనిట్ వెక్టార్ మైనస్ cr ఈ

వైపు ఉంటే క్షమించండి er ఈ దిశ అయితే మైనస్ er ఈ దిశలో ఉంది
కాబట్టి మీ వద్ద ఉన్న పరిమాణం
కాబట్టి ఇప్పుడు బాగానే ఉంది. ఇంతకు ముందు వ్రాసినది
కాబట్టి అసలు a అనేది మా మునుపటి సంజ్ఞామానంలో ఇది సమానం
కాబట్టి నేను దానిని లోపలికి కామాలు ఉంచుతాను మా యూనిట్ వెక్టార్‌కి సమానం er త్వరణం టాంజెన్షియల్ కాంపోనెంట్ యాక్సిలరేషన్ తీటా యొక్క రేడియల్ కాంపోనెంట్,
కాబట్టి వెక్టార్ పరిమాణం a త్వరణం a t స్క్వేర్డ్ ప్లస్ ar స్క్వేర్డ్ r ఆల్ఫా స్క్వేర్డ్ ప్లస్ r ఒమేగా స్క్వేర్డ్ హోల్ స్క్వేర్‌కి సమానం ఇది మీకు r సార్లు ఆల్ఫా స్క్వేర్డ్ ప్లస్ ఒమేగాని 4 పవర్‌కు ఇస్తుంది ఇది m వృత్తాకార కక్ష్యలో కదులుతున్న కణం యొక్క త్వరణం యొక్క తీవ్రత ఇప్పుడు స్థిర అక్షం గురించి దృఢమైన శరీరాన్ని అధ్యయనం చేయడం వల్ల కలిగే ప్రయోజనం ఏమిటంటే విమానం లంబంగా స్థిర అక్షంలోని ప్రతి కణం వృత్తాకార కదలికలో ప్రదక్షిణ చేయడం, ఆహ్ మనం ఒక ముఖ్యమైన విషయం అడగాలి ప్రశ్న మేము పరిచయం చేసిన మరియు అధ్యయనం చేసిన టార్క్ అనే కాన్సెప్ట్ ఉంది మరియు కోణీయ త్వరణం అని పిలవబడేది ఉంది మరియు ఈ రెండు వస్తువుల మధ్య సంబంధం ఏమిటి మరియు ఈ తదుపరిది టార్క్ మరియు కోణీయ త్వరణం మధ్య ఈ సంబంధం ఇది చాలా ముఖ్యమైన అంశం
కాబట్టి మేము చేస్తాము కోణీయ త్వరణం ఆల్ఫా అని మీరు చూస్తారు, ఇది సాధారణంగా వెక్టార్ పరిమాణం,
కాబట్టి మేము మొదట బాహ్య శక్తి ప్రభావంతో స్థిర బిందువు చుట్టూ తిరిగే కణం యొక్క సందర్భాన్ని చర్చిస్తాము, ఆపై ఫలితాలను విస్తరిస్తాము. ముందుగా స్థిర అక్షం చుట్టూ తిరిగే దృఢమైన శరీరం వృత్తాకార కక్ష్యలో వెళుతున్న ఒక కణాన్ని మేము పరిగణిస్తాము, అక్కడ టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ ఉంది ఇది వ్యాసార్థం r ఇది వ్యాసార్థం r అవును ఆపై ఇది ఒక ద్రవ్యరాశి m ఇక్కడ ఇది టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ యొక్క టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్
కాబట్టి ఒక సెంట్రిపెటల్ ఫోర్స్ ఉండాలి లేకుంటే అది వృత్తాకార కక్ష్యపై కదలదు అవసరం i r యొక్క f ఉనికిని నేను సూచించడం లేదు, లేకుంటే మీరు దానిని మీలో ఉంచుకోలేరు వృత్తాకార మార్గంలో కణాన్ని కదులుతూ ఉండలేరు
కాబట్టి టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ స్పర్శ త్వరణాన్ని పెంచుతుంది
కాబట్టి t యొక్క టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ సమానం ద్రవ్యరాశి సమయాల టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్
కాబట్టి మూలం గురించిన టార్క్ ft టార్క్ కారణంగా ఈ శక్తి కణంపై పనిచేస్తుంది
కాబట్టి నేను ఈ నిర్దిష్ట కేంద్రం గురించి ఈ కణంపై టార్క్ గురించి మాట్లాడగలను, అంటే శక్తి కారణంగా మూలం గురించి మూలం గురించి మాట్లాడవచ్చు ft ఇప్పుడు నేను వ్రాస్తున్నాను పరిమాణానికి సమానం ఎందుకంటే ఈ దిశలు లంబంగా ఉంటాయి f t సార్లు r ఇది సమయాల్లో mకి సమానం r సరే ఇప్పుడు అంతకు ముందు ఎనబై అంటే ఏమిటి విభాగం కూడా మేము లెక్కించాము ఇది r రెట్లు కోణీయ త్వరణం దీనితో మాకు చివరి విభాగం కూడా తెలుసు
కాబట్టి మేము లెక్కించాము
కాబట్టి tau సమానం
కాబట్టి tau mr స్క్వేర్డ్ mr స్క్వేర్‌కి సమానం ఆల్ఫా ఒకే
కాబట్టి ఇది జడత్వ సమయాల mr స్క్వేర్డ్ మూమెంట్ అంటే అదే ఆల్ఫా
కాబట్టి మనకు ఈ ముఖ్యమైన సంబంధం ఉంది, ఇది ఒక టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ కారణంగా కదులుతున్న కణానికి సంబంధించినది, ఆపై దానిని వృత్తాకార మార్గంలో ఉంచడానికి ఒక సెంట్రిపెటల్ ఫోర్స్ ఉంటుంది టౌ అనేది ఐ ఆల్ఫాతో సమానం అని మరో మాటలో చెప్పాలంటే మనం ఒక కణంపై పనిచేసే టార్క్ కోణీయ త్వరణం ఆల్ఫాకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది
కాబట్టి నేను అనుపాతత స్థిరాంకం
కాబట్టి నేను అనుపాత స్థిరాంకం అవును ఇది న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమం f యొక్క భ్రమణ అనలాగ్ ma కి సమానం ఇప్పుడు మేము చర్చను దృఢంగా విస్తరిస్తాము శరీరం ఏదైనా ఆకారంలో ఉంటుంది కానీ స్థిర అక్షం చుట్టూ తిరుగుతుంది
కాబట్టి ఇప్పుడు మేము ఈ చర్చను ఏదైనా ఆకారం యొక్క దృఢమైన శరీరానికి విస్తరిస్తాము, కానీ స్థిర అక్షం చుట్టూ తిరుగుతున్నాము
కాబట్టి నా వద్ద కొంత ఏకపక్ష దృఢమైన బాడ్ ఉంది y మరియు నేను అక్షం o మూలాన్ని సెటప్ చేయగలను మరియు xi ఇక్కడ చిన్న ద్రవ్యరాశి dm ఉంటుంది, ఈ dm వృత్తాకార కక్ష్యను స్వీప్ చేస్తుంది మరియు ఇది టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్, టాంజెన్షియల్ ఫోర్స్ d ft ok సాధారణ ద్రవ్యరాశి మూలకం dm ఇది సరే
కాబట్టి నా దగ్గర ఈ dft ఉంది, నేను ఇప్పుడు df మాగ్నిట్యూడ్స్ dft dm రెట్లు ద్రవ్యరాశి సమయాల టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్‌కు సమానం మాత్రమే వ్రాస్తున్నాను ఇప్పుడు నేను టార్క్ వివరాలను లెక్కించగలను, నేను వ్రాస్తున్నాను నేను ఇక్కడ సమాంతరంగా వ్రాస్తున్నాను
కాబట్టి మీరు టార్క్‌ను సరిపోల్చవచ్చు మూలం గురించి మూలం గురించి dft బలం d టౌకి సమానం, t యొక్క ah r సార్లు dకి సమానం
కాబట్టి శక్తి యొక్క దిశ మరియు r లంబంగా ఉంటాయి
కాబట్టి ఇది t యొక్క d యొక్క d యొక్క ఈ r సమయానికి వెళుతుంది dm సార్లు అటా సబ్ t టాంజెన్షియల్

యాక్సిలరేషన్ మరియు టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ అంటే ఏమిటో మాకు తెలుసు r ఆల్ఫా

కాబట్టి ఇది r ఆల్ఫాలోకి um rdm అవుతుంది, ఇది ఆల్ఫా టైమ్స్ ఇంటిగ్రల్ r స్క్వేర్ dm కి సమానం ఇది టౌ కోసం

కాబట్టి ఇది సూచిస్తుంది ఇది టౌ అని సూచిస్తుంది eq ual నుండి i టైమ్స్ ఆల్ఫా వరకు ఖచ్చితంగా చెప్పాలంటే, నేను మరింత సాధారణ పద్ధతిలో వ్రాయాలి టౌ అనేది వెక్టర్, దానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది ఆల్ఫా వెక్టర్‌కు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది, ఆపై అనుపాతం యొక్క స్థిరాంకం ఇది కావచ్చు మీరు వెళ్లినప్పుడు ఇది జడత్వ సమయాల ఆల్ఫా యొక్క క్షణం ఉన్నత చదువులు సాధారణంగా టౌ అనేది ఆల్ఫాకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని మీరు గ్రహిస్తారు ఆపై నేను కేవలం స్థిరాంకం కాదు అది మూడు బై త్రీ మ్యాట్రిక్స్‌గా ఉంటుంది మేము ఇప్పుడు దాని గురించి ఆందోళన చెందడం లేదు, బహుశా మనం కలిగి ఉన్న అతి ముఖ్యమైన సమీకరణానికి వస్తాము ఇది రేఖీయ మోషన్ ఎఫ్‌కి సమానమైనదేనా అంటే ఇదే విధం టౌ మరియు ఆల్ఫా మధ్య అనుపాతం యొక్క స్థిరాంకం మరియు ఇప్పుడు మనం చేయవలసిన మరో పని ఉంది, అంటే భ్రమణ చలనంలో పని మరియు శక్తి పాత్ర ఏమిటి భ్రమణ చలనంలో ork మరియు శక్తి సరే, టార్క్ టార్క్ యొక్క నిర్వచనం ఏమిటి, టార్క్ టార్క్ యొక్క నిర్వచనం ఏమిటి r క్రాస్ f గా నిర్వచించబడింది , టార్క్ యొక్క కొలతలు పని లేదా శక్తికి సంబంధించినది అయితే ఇది వెక్టార్ పరిమాణం

కాబట్టి టార్క్ వస్తువును t ద్వారా తిప్పగలదు

కాబట్టి a టార్క్ మరియు టార్క్ ఒక శరీరంపై పని చేస్తున్నప్పుడు మరియు అది వస్తువును తిప్పినప్పుడు మరియు అది వస్తువును అక్షం చుట్టూ తిప్పినప్పుడు ఆ వస్తువును అక్షం చుట్టూ తిప్పినప్పుడు d తీటా ద్వారా చెప్పుకుందాం అప్పుడు ఈ అనంతమైన చిహ్న భ్రమణ కోసం చేసిన పని అనంతమైన చిహ్నం తర్వాత తర్వాత పని ఈ అనంతమైన చిహ్న భ్రమణం కోసం చేసిన అనంతమైన భ్రమణానికి d టౌ అంటే క్షమించండి చేసిన పనికి సమానం

కాబట్టి dw అనేది tau d తీటాకు సమానం

కాబట్టి ఇది సరళ చలనం fdxలో పోలి ఉంటుంది

కాబట్టి ఇది సరళ చలనంలో f సార్లు సారూప్యత. దానిపై పనిచేసే శక్తి దానిని తక్కువ మొత్తంలో dx ద్వారా కదిలిస్తుంది

కాబట్టి ఇక్కడ అది టార్క్ ఉంటుంది

కాబట్టి ఇది శరీరాన్ని d తీటా ద్వారా తిప్పుతుంది

కాబట్టి చేసిన పని మొత్తం అనంతమైన భ్రమణం టౌ సార్లు d తీటా ఇప్పుడు నేను d ఒమేగాని dw ద్వారా లెక్కించగలను dt క్షమించండి d w బీటా రేటు పనిని పూర్తి చేసే tau సార్లు d theta by dt d theta ద్వారా dt ఒమేగా

కాబట్టి ఇది tau సార్లు ఒమేగా

కాబట్టి ఇది పనిని పూర్తి చేసే పరిమాణ రేటును మీరు ఏ విధంగా పిలుస్తారు ఇది తక్షణ శక్తిగా పని చేసే రేటు ఎంత అంటే దాన్ని మీరు శక్తి అని పిలుస్తారు

కాబట్టి నా దగ్గర ఇది ఉంది, ఇది మాకు ఉంది శక్తి తౌ సార్లు ఒమేగాకు సమానం ఇది స్కేలార్ పరిమాణం ఇప్పుడు మనం సంబంధిత సమీకరణం ఏమిటి అని అడగవచ్చు లీనియర్ మోషన్‌లో లీనియర్ మోషన్‌లో దీనికి సంబంధించిన సమీకరణం ఏమిటి, నేను లీనియర్ మోషన్‌లో పెట్టకూడదు, నేను దానిని ఉంచుతాను శక్తి అవునుకి సమానం, నేను వేరు చేస్తే, ఇది డిటి ద్వారా డిటి అవుతుంది, ఇది ఎఫ్ అవుతుంది v ok లోకి

కాబట్టి మీరు లీనియర్ మోషన్ మరియు రొటేషనల్ మోషన్‌ల మధ్య కైనమాటికల్ ఈక్వేషన్స్ లేదా డైనమిక్ ఈక్వేషన్‌లకు సంబంధించి ఎటువంటి వ్యత్యాసం లేదని మీరు చూడవచ్చు. చివరి ఉపన్యాసం ఇ సరే గత ఉపన్యాసంలో చూడండి మీరు కైనమాటికల్ ఈక్వేషన్‌లను చూసినప్పుడు వర్క్ ఎనర్జీ థియరం అని పిలవబడే సందర్భాన్ని మేము చూశాము అవును ఆహ్ ఈ నిర్దిష్టమైన చివరి కైనమాటికల్ సమీకరణం v చతురస్రం సమానం u స్క్వేర్ ప్లస్ 2a s దీన్నే మనం రేఖీయ చలనంలో పని శక్తి సిద్ధాంతం అని పిలుస్తాము ఇప్పుడు మేము భ్రమణ చలనం విషయంలో ఇదే విధమైన వివరణను ఇవ్వాలనుకుంటున్నాము ఇది సరైనదేనా పని శక్తి సిద్ధాంతం పని శక్తి సిద్ధాంతం భ్రమణ చలనంలో కొంచెం మెరుగైన పని శక్తిని వ్రాయనివ్వండి సరే

కాబట్టి మనం ఎక్కడ ప్రారంభించాలి దానితో ప్రారంభిద్దాం మనకు టౌ ఆల్ఫాకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది మరియు అనుపాతంలో స్థిరాంకం ఉంటుంది, ఇది ప్రాథమిక సమీకరణం

కాబట్టి ఇదే నేను ఆల్ఫాలో కోణీయ వేగం మార్పు రేటు dt ద్వారా d ఒమేగా ఉంటుంది మీరు దీన్ని చైన్ రూల్‌గా i టైమ్స్ d తీటా బై డి ఒమేగా అని పిలుస్తాను మరియు నాకు డి ఒమేగా బై డి థెటా ఉంటుంది

కాబట్టి ఇప్పుడు నేను డి తీటాని ఈ వైపుకు తీసుకొచ్చాను

కాబట్టి నాకు టౌ టైమ్స్ d తీటా టౌ టైమ్స్ డి తీటాకు సమానం ఐ ఒమేగా డి ఒమేగాలోకి లాంబ్డాకు సమానం, అయితే టౌ టైమ్స్ డి తీటా అంటే ఏమిటి , ఇది శరీరంపై పనిచేసే టార్క్ టౌ అని గుర్తుంచుకోండి కోణీయ స్థానభ్రంశం డి తీటాను ప్రేరేపిస్తుంది

కాబట్టి ఇది శరీరాన్ని తిప్పడంలో టార్క్ చేసే పని మొత్తం. d theta ఇప్పుడు మేము రెండు వైపులా రెండు వైపులా ఏకీకృతం చేయగలము, ఇది తీటా నాట్ నుండి థీటా నాట్ నుండి థీటా నాట్‌కి థీటా నాట్‌కి సమానం థీటా i omega d omega ఇది ఐ ఒమేగా 2 ద్వారా స్క్వేర్ చేయబడింది

కాబట్టి మేము ఇంటిగ్రల్ tau d thetaని పొందుతాము ఉంటుంది ఉహ్, నేను ఒమేగా నాట్ స్క్వేర్‌తో 2 ఒమేగా స్క్వేర్ బరువు కలిగి ఉన్నాను
కాబట్టి అది ఏమిటి కణం తీటా నాట్ అయినప్పుడు క్షమించండి తీటా ఏమిటి తీటా మైనస్ తీటా నాట్ అంటే కోణీయ స్థానభ్రంశంలో మార్పు కోణీయ స్థానభ్రంశంలో మార్పు వచ్చినప్పుడు సరే కణం థీటా నాట్ వద్ద ఉంది ular వేగం ఒమేగా ఒమేగా కాదు థీటా వద్ద కణం ఉన్నప్పుడు క్షమించండి కోణీయ వేగం ఒమేగా
కాబట్టి సంబంధిత కోణీయ స్థానభ్రంశం కోణీయ ప్రదర్శన కోణీయ వేగంతో సంబంధిత మార్పు ఒమేగా మైనస్ ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది   ఒమేగా   కాదు. ఉహ్ నా వద్ద ఉన్నది ఇది పని శక్తి సిద్ధాంతం
కాబట్టి ఇది గతి శక్తిలో మార్పు లాంటిది, ఉహ్ ఇదే   మీరు దీన్ని పార్టికల్ కైనమాటిక్స్‌తో పోల్చవచ్చు , ఇది సరళ చలనంతో కదులుతున్న కణం సంబంధిత సమీకరణం ఏమి సంబంధిత సమీకరణం పూర్తి చేసిన పని అంటే మీ దాదాపు అన్ని ముఖ్యమైన కాన్సెప్ట్‌లను ఇప్పుడు పరిచయం చేసాము , మేము   భ్రమణ చలనం మరియు సరళ చలనం మధ్య సారూప్యతలను పోల్చవచ్చు
కాబట్టి i Wi   ఇక్కడ ఎడమ వైపున ఉంటుంది నేను ఇక్కడ భ్రమణ చలనాన్ని కలిగి ఉంటాము ఇక్కడ మనకు సరళ చలనం ఒకటి ఉంటుంది, వివిధ పరిమాణాల కోణీయ వేగం అంటే ఏమిటి, కోణీయ వేగం d తీటా యొక్క నిర్వచనం ఏమిటి dt ద్వారా ఇది తీటా డాట్ ఇప్పుడు ఒకటి   సరళ చలనం ద్వారా సూచించబడుతుంది తీటా పాత్ర x ద్వారా తీసుకోబడుతుంది
కాబట్టి లీనియర్ వేగం లీనియర్ వేగం v dt ద్వారా dxకి సమానం, ఆపై కోణీయ త్వరణం కోణీయ త్వరణం ఆల్ఫా ఈ నిర్వచనం dt ద్వారా d ఒమేగా, ఇది కూడా తీటా డబుల్ డాట్ ఇక్కడ లీనియర్ యాక్సిలరేషన్ అంటే సంబంధిత పరిస్థితిలో లీనియర్ మోషన్ కర్వ్ అనేది లీనియర్ యాక్సిలరేషన్ అనేది dt ద్వారా dvకి సమానం , అయితే నేను ఒక డైమెన్షనల్‌లో చేస్తున్నాను సమస్య లేదు మేము దానిని సాధారణ కేసుకు కూడా పొడిగించవచ్చు
ఇప్పుడు టార్క్ టౌ సమానం i ఆల్ఫాకు సమానం ఎందుకంటే మేము ఎక్కువగా పరిశీలిస్తున్నాము స్థిర అక్షం గురించి భ్రమణం అందుకే నేను వ్రాస్తున్నాను   లేకపోతే నేను సరైన వెక్టర్‌లను ఉంచాలి
కాబట్టి ఈ సందర్భంలో లీనియర్ మోషన్ ఫోర్స్ సమానం f అంటే m కి సమానం అని గుర్తుంచుకోండి జడత్వం యొక్క క్షణం చూసినప్పుడు , లీనియర్ మోషన్‌లో ద్రవ్యరాశి పాత్రను లీనియర్ మోషన్‌లో ద్రవ్యరాశి పాత్ర తీసుకుంటుంది మనం చూసిన   భ్రమణ చలనంలోని జడత్వం యొక్క క్షణం ద్వారా తీసుకోబడుతుంది   వాస్తవానికి మనం ఇప్పటి వరకు చేసిన వాటిని సంగ్రహిస్తున్నాము.   ప్లస్ ఆల్ఫా t   ఫోర్ అనేక ఉన్నాయి. v అంటే u ప్లస్ c ఎనభైకి సమానం, తర్వాత తీటా తీటాకు సమానం కాదు, ఒమేగా కాదు t ప్లస్ హాఫ్ ఆల్ఫా t   స్క్వేర్ ఇక్కడ ఉంది, ఇది s అనేది ఇప్పటికే ఉన్న కొన్ని ప్రారంభ స్థానభ్రంశంకి సమానం .
 కణ వ్యవస్థ vt ఇది sకి సమానం, క్షమించండి ఇది ut కాదు స్క్వేర్ వద్ద సగం ఆపై చివరగా ఒమేగా స్క్వేర్డ్ ఒమేగా నాట్ స్క్వేర్‌కు సమానం ప్లస్ 2 రెట్లు a లోకి తీటా మైనస్ తీటా నాట్ ఇక్కడ అది v స్క్వేర్డ్ సమానం u స్క్వేర్డ్ ప్లస్ 2 a లోకి s మైనస్ x ఏమీ కాదు , ఒక కోణంలో ఈ సమీకరణాన్ని మీరు శక్తి పరిరక్షణ అని పిలుస్తారు, సరే ఇది కూడా భ్రమణ శక్తి ఏదైనా నష్టం మరియు భ్రమణ శక్తి అయితే ఇది తప్పనిసరిగా పని చేయాలి 5. అంటే ఏమిటి చేసిన పనికి పని చేసిన వ్యక్తీకరణ టౌ అనేది శరీరంపై పనిచేసే టార్క్ అనంతమైన సిగ్మా డిస్‌ప్లేస్‌మెంట్ g తీటా
కాబట్టి ఇది d తీటా ద్వారా షిఫ్టింగ్‌లో చేసిన మొత్తం పని
కాబట్టి పూర్తి పని నిర్దిష్ట విలువ నుండి నిర్దిష్ట విలువకు ఇప్పుడు ఇక్కడ సరళంగా ఉంటుంది మోషన్ కేస్ వర్క్ చేసిన w అనేది దీనికి సమానం అనేది ఒక డైమెన్షనల్ కేస్ మేము ఇక్కడ వ్రాస్తున్నాము fxని dxxకి nnot x లోకి సాధారణ కేస్ ఫోర్స్ అనేది ఒక వెక్టర్ ఇది స్థానభ్రంశం వెక్టర్‌తో చుక్కలు వేయాలి, తర్వాత ఆరవ ఒక గతి శక్తి వ్యక్తీకరణ గతి శక్తికి సగం i   ఒమేగా చతురస్రం ఇప్పుడు లీనియర్ మోషన్ గతిశక్తికి సమానం సగం mv చతురస్రానికి సమానం మరొక సమీకరణం ఉంది, నేను వ్రాస్తాను కానీ దాని ఉత్పన్నం మేము బహుశా తదుపరి ఉపన్యాసంలో చూస్తాము. దానికి ముందు పవర్ p సమానం టు టౌ టైమ్స్ ఒమేగా 7 పవర్ p అనేది నెక్స్‌కి సమానం
కాబట్టి ఇది సారూప్యతను పూర్తి చేయడానికి నేను వ్రాయబోయే సమీకరణం కానీ మేము దానిని కొంచెం తర్వాత చూడబోతున్నాం ఇది కోణీయ తల్లి entum   కోణీయ మొమెంటం l i ఒమేగాకి సమానం ఇక్కడ ఇది లీనియర్ మొమెంటం p లీనియర్ మొమెంటం p అంటే m కి సమానం v ఎందుకంటే నేను ఇక్కడ ఎక్కువగా ఒక డైమెన్షనల్‌ని డీల్ చేస్తున్నాను   నేను వెక్టర్‌లను వ్రాయడం లేదు, లేకుంటే ఒకరు ఒకే అని వ్రాయాలి, అప్పుడు మేము దీన్ని చేస్తాము మేము దీన్ని తర్వాత చేస్తాము అని చూపించడానికి ఇక్కడ క్రాస్ అంతే మరియు తొమ్మిది తర్వాత టౌ అనేది దీనికి సమానం అని మేము చాలా ముందుగా చూశాము   కోణీయ మొమెంటం యొక్క dt రేట్ ద్వారా dlని ఎలా నిర్వచించామో అదే tau అని పిలుస్తారు మరియు అదే విధంగా రేటు మొమెంటం యొక్క మార్పు అనేది సారాంశంలో బలం అని పిలువబడుతుంది, ఇది న్యూటన్ యొక్క రెండవ   నియమం ఇది భ్రమణ డైనమిక్స్‌లో న్యూటన్ యొక్క రెండవ నియమం ఇప్పుడు దీనితో సారూప్యత పూర్తయింది ఈ మొదటి ఉపన్యాసంలో మేము చేసిన   విషయాలు ఏమిటో త్వరగా క్లుప్తంగా తెలియజేస్తాను ఇందులో   క్షమించండి నిర్దిష్ట ఉపన్యాసం మేము స్థిర అక్షం గురించి భ్రమణ చలనంతో ప్రారంభించాము,   మేము ప్రాథమికంగా చూసాము, మొదట మేము కైనమాటిక్స్ చేసాము తర్వాత మేము డైనమిక్స్‌కి వెళ్లాము, ఆపై మేము లీనియర్ మోషన్ విషయంలో స్టాక్ టేకింగ్‌ను తీసుకున్నాము భ్రమణ చలనం విషయంలో కైనమాటిక్   సమీకరణాల వద్ద v అనేది u ప్లస్ atxతో సమానం వాస్తవానికి ఈ సమీకరణాలన్నీ మనకు లభించాయి, వాస్తవానికి ఈ కైనమాటిక్ సమీకరణాలన్నీ మేము వ్యుత్పన్నాన్ని

చూపాము వాస్తవానికి మేము ఎల్లప్పుడూ సాధారణ నిర్వచనంతో ప్రారంభిస్తాము అనే సాధారణ నిర్వచనంతో ప్రారంభిస్తాము ఒమేగా యొక్క కోణీయ వేగం dt ద్వారా d తీటా, ఆపై కోణీయ మరియు సరళ పరిమాణాల మధ్య సంబంధం ఇది ఇంతకు ముందు ఒక ఉపన్యాసంలో వేరొక విధంగా జరిగింది మూడు మేము స్టాక్ టేకింగ్ తీసుకుంటున్నాము మరియు కుడి మరియు మేము వెళ్లిన తర్వాత త్వరణం కోసం వ్యక్తీకరణ ఇది టౌ మరియు ఆల్ఫా మధ్య సంబంధాన్ని గురించి చర్చించారు, ఇది చాలా ముఖ్యమైన సంబంధాన్ని గురించి చర్చించారు, ఇది టౌ జడత్వ సమయాల ఆల్ఫా యొక్క i సార్లు క్షణంకి సమానం అని చెబుతుంది మరియు మేము గతిశీల స్థాయిలో చేసాము, ఇది డైనమిక్ సెంటర్ స్థాయిలో ఉంది సరే ఇది భ్రమణ చలన పనిలో న్యూటన్ సమీకరణం మరియు భ్రమణ చలనంలో శక్తి అని పిలవబడే టౌ అనేది దానిపై పని చేసే టార్క్ అయితే మరియు అది డిస్ప్లేను ప్రేరేపిస్తే అది చాలా సులభం cement of d theta తర్వాత tau d theta మరియు మేము దానిని ఏకీకృతం చేయవచ్చు,
కాబట్టి మన దగ్గర ఉన్నది p టౌ టైమ్స్ ఒమేగా సరైనది ఇది భ్రమణ చలనం విషయంలో పని శక్తి సిద్ధాంతం అని మనం చూశాము ఆపై చివరికి మేము పోల్చి పట్టికను తయారు చేసాము. భ్రమణ చలనంలో సంభవించే ప్రాథమిక సమీకరణాలు , సరళ చలనంలో సంభవించే సమీకరణాల సమీకరణాలు మరియు సారూప్యత ఉండటం చాలా విశేషమైనది, ఈ రెండింటి మధ్య ఖచ్చితమైన సారూప్యత ఉంది మరియు మేము ఈ దశతో ఆపేస్తాము.

Prutor@IITK