కణాలు మరియు దృఢమైన చలన వ్యవస్థల యొక్క వివిధ ఉదాహరణలు మరియు అటువంటి సమస్యలను అధ్యయనం చేయడానికి కేంద్ర ముఖ్యమైన భావన ద్రవ్యరాశి కేంద్రం యొక్క భావన అని మేము గ్రహించాము, నిన్న మేము మరింత ముందుకు సాగాము , మేము గ్రహించడానికి మరింత ముందుకు వెళ్ళాము మరియు మేము కేంద్రం యొక్క వేగం యొక్క భావనను పరిచయం చేసాము. ద్రవ్యరాశి అదే విధంగా ద్రవ్యరాశి కేంద్రం యొక్క త్వరణం ఈ రెండు భావనలు ప్రవేశపెట్టబడ్డాయి మరియు తరువాత మేము ఒక సందర్భంలో కూడా చర్చించాము ah బహుళ-కణ వ్యవస్థ యొక్క సరళమైన రెండు కణ వ్యవస్థలో చలనం వేరు చేయబడిన లేదా కేంద్రం యొక్క కదలికగా విభజించబడింది. ద్రవ్యరాశి మరియు మరొకటి సాపేక్ష చలనం లేదా ప్రభావవంతమైన ద్రవ్యరాశి యొక్క భావన అని పిలుస్తారు మరియు మేము ఈ రెండు కణ వ్యవస్థ యొక్క వ్యవస్థ యొక్క మొత్తం గతి శక్తిని లెక్కించాము, అప్పుడు ఈ రెండు కణ వ్యవస్థ యొక్క ఈ గతి శక్తి కావచ్చునని మేము గ్రహించాము. ద్రవ్యరాశి కేంద్రానికి అనుగుణంగా మరియు తగ్గిన ద్రవ్యరాశికి అనుగుణంగా విభజించబడింది మరియు సరే మరియు తగ్గిన ద్రవ్యరాశి సాపేక్ష వేగంతో తిరుగుతున్నట్లు కనిపిస్తుంది v ఒకటి మరియు v రెండు మధ్య ఉన్న విషయం, నిన్న మేము కణాల వ్యవస్థలను అధ్యయనం చేయడానికి ముందుకు వెళ్లాము మరియు కణాల వ్యవస్థల విషయంలో మొమెంటం యాక్సిలరేషన్ భావనను ఎలా సాధారణీకరిస్తాము వంటి కొన్ని అదనపు భావనలు మాకు అవసరమని మేము గ్రహించాము కాబట్టి మేము భావనను పరిచయం చేసాము. ద్రవ్యరాశి కేంద్రం యొక్క వేగం, ద్రవ్యరాశి కేంద్రం యొక్క త్వరణం మొదలైన వాటి గురించి మేము చాలా ఆసక్తికరమైన ఉదాహరణగా పరిగణించాము, రెండు కణ వ్యవస్థ యొక్క సందర్భంలో అది ఎలా సాగుతుంది మరియు ఈ రెండు కణ వ్యవస్థ యొక్క చలనం నేను పరిశీలిస్తానని అనుకుందాం గతి శక్తి ఈ మొత్తం గతి శక్తిని రెండు భాగాలుగా విభజించవచ్చు, ఒకటి ద్రవ్యరాశి కేంద్రం యొక్క గతి శక్తికి అనుగుణంగా ఉంటుంది మరియు మరొకటి తగ్గిన ద్రవ్యరాశి యొక్క గతి శక్తికి అనుగుణంగా ఉంటుంది, ఇది తగ్గిన ద్రవ్యరాశి యొక్క వేగం ఎంత అంటే అది v మధ్య సాపేక్ష వేగం ఒకటి మరియు v రెండు ఇవి రెండు కణాలకు సంబంధించిన వేగాలు మరియు ఈ రోజు మనం కణాల వ్యవస్థల భ్రమణ చలనాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి ముందుకు వెళ్తాము. కణాల వ్యవస్థలలో అది స్వచ్ఛమైన అనువాదం కావచ్చు లేదా అది స్వచ్ఛమైన భ్రమణం కావచ్చు లేదా రెండూ కావచ్చు

కాబట్టి ఆహ్ , భ్రమణ చలనాన్ని ఎలా ఎదుర్కోవాలో నేను చెప్పగలిగినది మనకు అవసరం మరియు నేటి అంశంలో మనల్ని మనం సన్నద్ధం చేసుకోవాలి ah వెక్టర్ ఉత్పత్తిని పరిగణించబోతున్నాము మనకు రెండు వెక్టర్స్ ఉన్నప్పుడు a మరియు b   ఈ రెండు వెక్టర్స్ మధ్య క్రాస్ ప్రొడక్ట్ ఏమిటి అంటే మనకు ఈ వెక్టార్ ఉత్పత్తులు మరియు కోణీయ వేగం అవసరం , ఒక శరీరం అక్షం చుట్టూ తిరుగుతుంటే, దానిపై ప్రతి బిందువు ఉంటుంది, దానికి అనుగుణంగా కోణీయ వేగం ఉంటుంది.

ఈ శరీరంపై ప్రతి బిందువు కూడా కోణీయ త్వరణాన్ని కలిగి ఉంటుంది

కాబట్టి మేము క్రమంగా వివిధ భావనలు మరియు పద్ధతులతో మనల్ని మనం సన్నద్ధం చేసుకుంటున్నామని మీరు గ్రహిస్తాము , కణాలు మరియు దృఢమైన కదలికల వ్యవస్థలతో వ్యవహరించాలి మరియు సరే

కాబట్టి ఈ కోణీయ వేగాన్ని ఒమేగా వెక్టర్ మరియు కోణీయ ద్వారా సాధారణంగా సూచిస్తారు. త్వరణం సాధారణంగా ఆల్ఫాతో సూచించబడుతుంది, ఇవి చాలా ప్రామాణిక సంజ్ఞామానాలు మరియు ఇప్పుడు మనం కొంచెం చేయాల్సి ఉంటుంది, ఇది గణితం అని మీరు అనుకోవచ్చు కానీ నేను ప్రతినిధిగా ఉంచినట్లు కాదు నా ఉపన్యాసాలలో తినడం కనీసం ఈ స్థాయిలోనైనా గణితానికి భయపడవద్దు భౌతిక సమస్యలను అధ్యయనం చేయడానికి మీరు వచ్చే గణితాన్ని ఒక సాధనంగా పరిగణించండి మరియు మొదట మన వద్ద వెక్టార్ ఉత్పత్తులు లభిస్తాయి, ఆ ముందు నా వద్ద రెండు వెక్టర్‌లు ఉన్నాయని అనుకుందాం. a మరియు b ఇంతకు ముందు మీరు ఈ రెండు వెక్టర్‌ల మధ్య డాట్ ఉత్పత్తి అని పిలవబడే దాన్ని డాట్ ఉత్పత్తి అని పిలుస్తారు, దీనిని రెండు వెక్టర్స్ యొక్క డాట్ ఉత్పత్తి డాట్ ఉత్పత్తి అని పిలుస్తారు, దీనిని డాట్ బిగా నిర్వచించబడుతుంది అది a యొక్క మాడ్యులస్‌కు సమానం. వెక్టార్ యొక్క పొడవు వెక్టార్ యొక్క పొడవు కంటే రెట్లు b రెట్లు వాటి మధ్య కోణాన్ని ఈ రెండు వెక్టర్స్ ఇప్పుడు దీనికి ఒక సాధారణ ఉదాహరణ ఆహ్ ఒక శక్తి ఒక కణంపై పనిచేస్తుందనుకుందాం, ఫోర్స్ వెక్టర్ ఒక కణంపై పని చేస్తుందని అనుకుందాం . ఫోర్స్ వెక్టార్ నన్ను చెప్పనివ్వండి మరియు అది ఒక చిన్న దూరం స్థానభ్రంశం ద్వారా కదులుతుంది అని చెప్పనివ్వండి ds   అప్పుడు ఈ కణంపై శక్తి చేసే పని చిన్న అనంతమైన స్థానభ్రంశం కదిలించడంలో ఉంది f dot ds   కుడి అప్పుడు మనం ఈ కణాన్ని మన నుండి తరలిస్తున్నాము ఒక నిర్దిష్ట బిందువు నుండి నిర్దిష్ట బిందువుకు బి చెప్పండి, అప్పుడు కణంపై శక్తి ద్వారా చేసే పని d సమగ్ర f చుక్కలతో a నుండి b వరకు ఇంటిగ్రేట్ చేయండి

కాబట్టి ఈ విషయాలు ఇప్పుడు మీకు కనిపిస్తాయి

కాబట్టి మేము రెండు వెక్టర్‌ల మధ్య డాట్ ఉత్పత్తికి వెళ్తున్నాము స్కేలార్ పరిమాణం అది స్కేలార్ కాదు ఇది వెక్టర్ కాదు ఇది ఒక సంఖ్య అవుతుంది ఇప్పుడు మనం రెండు వెక్టర్‌ల మధ్య వెక్టర్ ఉత్పత్తి అని పిలవబడే దాన్ని పరిగణలోకి తీసుకోబోతున్నాం ఇది ఇలా నిర్వచించబడింది, నాకు వెక్టార్ ఉందని అనుకుందాం ah నాకు ఇలాంటి వెక్టర్ ఉంది క్షమించండి ఇది వెక్టర్ లిటిల్ వెక్టర్ a ఇది చిన్న వెక్టర్ b అక్కడ చూడండి ఈ వెక్టర్ a మరియు వెక్టర్ b   అవి ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉండవు, అవి కొంత కోణాన్ని తయారు చేస్తాయి, అవి సాధారణంగా లంబంగా ఉంటాయి

కాబట్టి మనం దానిని ఆ విధంగా తీసుకోనవసరం లేదు

కాబట్టి వెక్టార్ మధ్య కోణం a మరియు వెక్టర్ b అనేది తీటా అప్పుడు ఈ రెండు వెక్టర్‌ల మధ్య క్రాస్ ప్రొడక్ట్ మరొక

వెక్టర్ c ద్వారా సూచించబడుతుంది, ఇది వెక్టర్ a మరియు అలాగే వెక్టర్ b రెండింటికీ లంబంగా ఉంటుంది
కాబట్టి ఈ వెక్టర్ కొద్దిగా a మరియు వెక్టర్ ద్వారా ఏర్పడిన సమతలానికి లంబంగా ఉంటుంది. చిన్న బి
కాబట్టి ఇది ఇలా సూచించబడింది మరియు మనం దానికి దిశానిర్దేశం చేయాలి మరియు ఇందులో ఏమి ఉందో నేను వివరిస్తాను ఇప్పుడు మనకు కుడి చేతి స్క్రూ యొక్క భావన ఏమిటి అని నేను ఇక్కడ వివరిస్తాను కుడి చేతి స్క్రూ అంటే ఏమిటో నేను కలిగి ఉన్నాను అనుకుందాం ఇలాంటి స్క్రూ ఒక స్క్రూ యొక్క కొన
కాబట్టి వీటిని మీరు ah స్క్రూ అంచులు అని పిలుస్తారు మరియు కుడి చేతి స్క్రూ యొక్క కాన్సెప్ట్ ఇలా ఉంటుంది, ఇది a యొక్క దిశను సూచిస్తుంది మరియు తర్వాత మీకు ఇది ఉంది ద్వి దిశలో అదే విషయాన్ని సూచిస్తున్నాను నిజానికి నేను ఇక్కడే ఒక స్క్రూను గీయగలను కానీ మీరు a నుండి bకి తిరిగేటప్పుడు స్క్రూ ముందుకు వెళ్లవలసిన దిశలో ఇప్పుడు రేఖాచిత్రాన్ని క్లిష్టతరం చేయదలచుకోలేదు.
 పైకి ముందుకు వెళ్లండి
కాబట్టి ఈ పరిస్థితిని ఇలా సూచిస్తారు, ఇప్పుడు కుడి చేతి స్క్రూ అంటే ఏమిటి , ఈ మధ్య వేలు ఏ దిశలోనైనా చూపగలదని చెప్పండి, ఇది కొద్దిగా సరే అని సూచిస్తుంది మరియు ఈ వెక్టర్ అంటే ఇది చాలా కష్టం మీరు దీన్ని ఈ మొత్తం వీక్షించాలి ng అనేది ఇక్కడ ఒక బిందువు మరియు అది ఏదో ఒక దిశలో చూపుతోంది ఈ వెక్టార్ కొద్దిగా బి
కాబట్టి ఈ రెండింటి మధ్య కోణం నేను ఇప్పుడు దానిని ఎలా మడతాను అనేదానిపై ఆధారపడి కొంత తీటాగా ఉంటుంది బికి స్క్రూ పైకి ముందుకు సాగాలి మరియు మీరు a నుండి b వరకు తిరిగేటప్పుడు స్క్రూ మరింత ముందుకు సాగుతుంది, దీనినే కుడి చేతి స్క్రూ అని పిలుస్తారు మీ కింద ఎడమ చేతి స్క్రూ కూడా ఉండవచ్చు, దాని గురించి మేము చింతించము మరియు మేము ఈ స్టాండర్డ్ కన్వెన్షన్‌ను అనుసరిస్తుంది
కాబట్టి ఈ రెండు వెక్టర్స్ కొద్దిగా a మరియు కొద్దిగా b మధ్య క్రాస్ ప్రొడక్ట్ వెక్టర్ a నుండి వెక్టర్ b యొక్క మాడ్యులస్ ఆఫ్ వెక్టర్ b సిన్ తీటాలోకి మారుతుంది మరియు ఈ భ్రమణం నేను సూచించాల్సిన వెక్టర్ పరిమాణాన్ని సూచించే దిశ అని గుర్తుంచుకోండి. ఇక్కడ ఒక యూనిట్ వెక్టార్ ఉంచండి
కాబట్టి ఇది యూనిట్ వెక్టార్ యూనిట్ వెక్టర్ అంటే అది కుడి చేతి స్క్రూ యొక్క సంప్రదాయాన్ని అనుసరిస్తుంది మరియు సరే ఇది ఇప్పుడు మీరు ఈ యాంగిల్ తీటాను ఎలా తీసుకుంటారు, ఇప్పుడు మీరు ఈ తీటాను ఎలా తీసుకుంటారు కోణాన్ని బట్టి ఇప్పుడు ఆహ్ మధ్య en a మరియు b తీటా 180 డిగ్రీల కంటే తక్కువగా ఉండవచ్చు లేదా తీటా 180 డిగ్రీల కంటే ఎక్కువగా ఉండవచ్చు లేదా తీటా అనేది ఒక ఎనభై డిగ్రీల కంటే తక్కువ ఉన్న చిన్న కోణం ద్వారా తీటా తీసుకోబడుతుంది
కాబట్టి రెండు పంక్తులు కలిసినప్పుడు మీరు కలిగి ఉంటారు రెండు కోణాలు ఒకటి తీటా మరియు మరొకటి వ్యతిరేకం
కాబట్టి మీరు దేనిని ఎల్లప్పుడూ 180 డిగ్రీల కంటే తక్కువ ఉండే చిన్న కోణంగా తీసుకుంటారనే దానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది, ఇది ఇప్పుడు కాన్సెప్ట్ ఆహ్ ఈ వెక్టర్ ఉత్పత్తి రెండు వెక్టర్‌ల మధ్య వివిధ సంప్రదాయాలను కలిగి ఉంటుంది. క్షమించండి వివిధ లక్షణాలు వివిధ లక్షణాలు మొదట ఒకటి క్రాస్ బి క్రాస్ బి క్రాస్‌తో సమానం కాదు, బి క్రాస్ తీసుకుంటున్నారని అనుకుందాం b క్రాస్ ను మీరు బి క్రాస్ తీసుకున్నప్పుడు బి క్రాస్ ఎకి సమానం కాదు
కాబట్టి ఇది వేరే మార్గంలో ఉంటుంది. మైనస్ బి క్రాస్ a లాగానే , ప్రతిబింబం a మైనస్ a కి వెళుతుంది మరియు వెక్టర్ b మైనస్ b కి వెళుతుంది మరియు ah a క్రాస్ b   మైనస్ b తో మైనస్ a క్రాస్ చేసినట్లే, ప్రతిబింబం అంటే ఏమిటి అని మీరు ఇప్పుడు మిమ్మల్ని మీరు ఒప్పించుకోవచ్చు ప్రతిబింబం కింద n క్రాస్ ప్రొడక్ట్ అలాగే ఉంటుంది, ఇది ఇప్పుడు మార్పు లేకుండా ఉంటుంది, ఆహ్ వన్ ఈజీ ప్రాపర్టీ అనేది థర్డ్ ప్రాపర్టీ అంటే క్రాస్ a అంటే ఏమిటి, ఎందుకంటే ఇది సున్నా కంటే ముందు కోణం సున్నా అవుతుంది
కాబట్టి ఏదైనా వెక్టర్ యొక్క క్రాస్ ప్రొడక్ట్ సున్నా అవుతుంది
కాబట్టి ఇప్పుడు మనం వస్తాము. అహ్ కోఆర్డినేట్ సిస్టమ్ యొక్క యూనిట్ వెక్టర్స్ నా వద్ద ఉంటే ఇక్కడ ఇది ij   k అని చెప్పుకుందాం, వీటిలో ఏదైనా రెండు వెక్టర్స్ మధ్య ఉన్న కోణం 90 డిగ్రీలు ఇవి యూనిట్ వెక్టర్స్
కాబట్టి మీరు దీన్ని i jk సిస్టమ్ గుర్తుంచుకోండి కొన్నిసార్లు ఇది x డైరెక్షన్ యూనిట్ వెక్టర్‌తో పాటు y దిశలో మరియు యూనిట్ వెక్టార్‌తో పాటు z   డైరెక్షన్‌తో పాటు ఎక్స్ యూనిట్ వెక్టార్‌గా కూడా ఉపయోగించబడుతుంది అటువంటి కన్వెన్షన్ కూడా ఉంది,
కాబట్టి వ్యక్తులు వేర్వేరు సంకేతాలను ఉపయోగించినప్పుడు మీరు గందరగోళానికి గురవుతారు,
కాబట్టి మీరు నేను డాట్ జె యు అంటే ఏమిటో చూడవచ్చు. టేక్ i డాట్ j స్వయంచాలకంగా అది k అవుతుంది
కాబట్టి ఇది చక్రీయంగా ఉంటుంది అదే విధంగా j డాట్ k సమానం i అంటే i క్రాస్ ii అంటే i క్రాస్ చేయబడినది ఏది అది సున్నా అంటే ఏదైనా వెక్టర్ యొక్క క్రాస్ ప్రొడక్ట్ దానంతట అదే
కాబట్టి మూడు వెక్టర్స్ ఉన్నాయి తొమ్మిది ఉత్పత్తులు
కాబట్టి మీరు తిరిగి పొందవచ్చు lize ah వాటిలో రెండు మాత్రమే మీరు j క్రాస్ తీసుకుంటారని అనుకుందాం i మీరు j క్రాస్ తీసుకుంటే అది ఖచ్చితంగా యూనిట్ వెక్టర్ అవుతుంది, ఇది j క్రాస్ ద్వారా సూచించబడే వెక్టర్, ఇది రెండింటికి లంబ దిశలో ఉంటుంది, కానీ మీరు క్రాస్ పార్ట్ తీసుకుంటున్నారు వ్యతిరేక దిశ
కాబట్టి ఈ ఆస్తి ద్వారా ఇది మైనస్ k సరే సరి
కాబట్టి ఇవి డాట్ ఉత్పత్తుల యొక్క వివిధ లక్షణాలు ఇప్పుడు విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయి , నేను a అని చెప్పినప్పుడు a   axi plus ah క్షమించండి ayj   అని చెప్పినప్పుడు సాధారణ ah జ్ఞాపక సూత్రం ఉంది ప్లస్ azk మరియు వెక్టర్ b ఇవన్నీ కార్టీసియన్ సంజ్ఞామానంలో ఉన్నాయి
కాబట్టి x   కాంపోనెంట్ టైమ్స్ i ప్లస్ y కాంపోనెంట్ టైమ్స్ j ప్లస్ z కాంపోనెంట్ టైమ్స్ k అప్పుడు క్రాస్ b

అది ఒక ఫార్ములాగా గణించబడుతుంది ఇది ఒక రకమైన జ్ఞాపకశక్తి ఇది ఒక డిటర్మినెంట్ ijkax ayazbxbydz మీరు ఎలా లెక్కిస్తారో నేను మొదట మీకు చెప్పబోతున్నాను, డిటర్మినెంట్‌ని ఏదైనా అడ్డు వరుస లేదా ఏదైనా నిలువు వరుస ద్వారా విస్తరించవచ్చని మీకు తెలుసు, కానీ ఇది కేవలం జ్ఞాపకశక్తి మాత్రమే, మీరు దీన్ని ఇక్కడ చేయలేరు, మీరు దీన్ని ఎల్లప్పుడూ మొదటి వరుస ద్వారా చేయాలి ఇది గుర్తుంచుకోవడానికి ఒక రకమైన మార్గం. ఒక పద్ధతి నేను గుర్తుంచుకోవడానికి ఈ కాలమ్ మరియు ఈ అడ్డు వరుసను వదిలివేస్తాను
కాబట్టి మీరు ఈ డిటర్మినెంట్‌తో మిగిలిపోతారు,
కాబట్టి ఇది aydz మైనస్ బైయాజ్ అయితే మైనస్ j నిజానికి మీరు ఇప్పుడు ఏమి చేస్తున్నారో నేను ఇక్కడ ఏమి చేశానో చెరిపివేస్తాను
కాబట్టి నేను తీసివేయగలను నేను రెండవ భాగాన్ని వ్రాయబోతున్నాను
కాబట్టి నేను దీన్ని లీడ్ ఎలిమెంట్‌గా తీసుకుంటాను
కాబట్టి నేను ఈ కాలమ్‌ను వదిలివేయాలి మరియు నేను అలా చేసినప్పుడు ఈ అడ్డు వరుసను వదిలివేయాలి, నేను అలా చేసినప్పుడు నేను మైనస్ గుర్తును ఉంచుతాను ఇది bz లోకి గొడ్డలి అవుతుంది మైనస్ bx రెట్లు ఒకటి
కాబట్టి axbz మైనస్ azbx ప్లస్ లాస్ కాంపోనెంట్
కాబట్టి చివరి భాగం కోసం నేను ఏమి చేయాలి నేను ఈ నిలువు వరుసను వదిలివేయాలి మరియు ఇది పెరగాలి ఇది గొడ్డలి ద్వారా మైనస్ bxey సరే మీరు ఈ విధంగా లెక్కించాలి మరియు మీరు ఇలా చేయాలి పుస్తకాల నుండి అటువంటి వివిధ సమస్యలను చేయడానికి ప్రయత్నించండి ఇప్పుడు నేను ఒక సాధారణ ఉదాహరణ తీసుకుంటాను మరియు క్రాస్ ప్రోడక్ట్ యొక్క ముఖ్యమైన ఆస్తిని వివరిస్తాను, ఇది మేము ఇప్పటికే చెప్పాము, కానీ ఒక ఉదాహరణగా నేను రెండు ఆహ్ నేను రెండు వెక్టర్లను తీసుకుంటాను అనుకుందాం ఒక వెక్టర్ ఆహ్ ఒకటి వెక్టర్ a is i ప్లస్ టూ j ప్లస్ త్రీ k ఆపై b వెక్టర్ i ఏదైనా రెండు వెక్టర్‌లను ఏకపక్షంగా తీసుకోవచ్చు రెండు i ప్లస్ మూడు j ప్లస్ నాలుగు k ఏదైనా రెండు వెక్టర్‌లను తీసుకోండి
కాబట్టి నేను క్రాస్ అంటే ఏమిటో లెక్కించాలనుకుంటున్నాను b ఇది చాలా సులభం ijk ఆపై భాగం ఇక్కడ ఒకటి రెండు ఈ మూడు bi యొక్క భాగాలు రాయాలి ఇక్కడ రెండు మూడు మరియు నాలుగు ప్రస్తుతం ఈ రెండు వెక్టర్‌లు ఒకదానికొకటి లంబంగా లేవని మీరు గ్రహించారని నేను అనుకుంటున్నాను, ఇది i సార్లు నాలుగు నుండి రెండు ఎనిమిది ఎనిమిది మైనస్ తొమ్మిది ప్లస్ మైనస్ j నుండి నాలుగు మైనస్ ఆరు నాలుగు మైనస్ ఆరు ప్లస్ k యూనిట్‌లోకి వస్తుంది వెక్టార్ k ను మూడు మైనస్ ఫోర్‌లుగా మార్చారు
కాబట్టి ఇది మైనస్ నేను అప్పుడు ఇది ప్లస్ టూ j మైనస్ k ఇది క్రాస్ బి వెక్టర్ ఇప్పుడు నేను ఏమి చేస్తాను నేను మీకు రెండు వెక్టర్‌లు ఉన్నప్పుడు ఒకటి మరొకటి ఇది బి ఇది ab ఇది c వెక్టార్ కుడిగా ఉంటుంది మరియు ఇది c వెక్టర్ ఎందుకంటే c వెక్టర్ a మరియు b రెండింటికీ లంబంగా ఉంటుంది, దీనినే మన నిర్వచనం చెబుతుంది మనం తనిఖీ చేద్దాం
కాబట్టి నేను రెండు వెక్టర్‌లు లంబంగా ఉన్నప్పుడు c డాట్ aని లెక్కిస్తాను డాట్ ఉత్పత్తి కనిపించకుండా పోతుంది, అది సరైనదేనా, మైనస్ ఐ ప్లస్ టూ జె మైనస్ చూద్దాం k తో చుక్కలు ఉన్నాయి, నేను a
కాబట్టి i ప్లస్ టూ j ప్లస్ త్రీ k తీసుకుంటాను
కాబట్టి ఇది మైనస్ వన్ ప్లస్ ఫోర్ మైనస్ మూడు అవుతుంది ఇది సున్నా
కాబట్టి నేను రెండు వెక్టర్స్ a మరియు b కలిగి ఉన్నప్పుడు నేను క్రాస్ ప్రొడక్ట్‌ను గణించినప్పుడు అవి ఏ కోణంలో చేసినా అవి స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి a ఇక్కడ b ఇక్కడ అప్పుడు అది రెండింటికీ లంబంగా ఉంటుంది
కాబట్టి వెక్టార్‌తో చుక్కలు వేయబడిన ఈ వెక్టర్ సున్నా అయితే b వెక్టర్‌తో చుక్కలు ఉన్న వెక్టర్ కూడా సున్నా సరే
కాబట్టి మీరు ఈ రకమైన గణనలలో నైపుణ్యం సాధించగలరా ? ప్రామాణిక పాఠ్యపుస్తకాలు మరియు సరే ఇప్పుడు మనం ఈ వెక్టార్ ఉత్పత్తిని ఎందుకు పరిచయం చేసాము సార్ ఇప్పుడు ఇది కోణీయ వేగం మరియు కోణీయ కోణీయ త్వరణాన్ని అధ్యయనం చేయడం మన జీవితాన్ని సులభతరం చేస్తుంది మరియు ఈ విషయాలను అధ్యయనం చేయడానికి ఈ వెక్టర్ ఉత్పత్తి చాలా అనుకూలమైన సాధనం
కాబట్టి మనం దానిని ఎలా చేస్తామో చూద్దాం మేము దృఢమైన ఆహ్ దృఢమైన వస్తువు యొక్క కదలికను అధ్యయనం చేయబోతున్నామని గుర్తుంచుకోండి,
కాబట్టి మేము అక్షం గురించి దృఢమైన శరీరం యొక్క కదలికను పరిగణించబోతున్నాను
కాబట్టి నేను సహేతుకమైన మంచి రేఖాచిత్రాన్ని గీయాలి
కాబట్టి నాకు అక్షం ఉంది
కాబట్టి దీనిని చెప్పుకుందాం దాని గురించిన అక్షం తిరుగుతోంది అప్పుడు నేను దీన్ని వేరే రంగు సుద్దను గీస్తాను అని నేను భావిస్తున్నాను, నేను ఒక నిమిషంలో ఇది ఏమిటో వివరిస్తాను, నేను ఇక్కడ ఒక పాయింట్‌ని పరిగణించబోతున్నాను, నేను ఒక పాయింట్‌ను పరిగణించబోతున్నాను, నేను ఒక పాయింట్‌ను పరిగణించబోతున్నాను, నేను నాకు అనుమతిస్తాను అక్షం ఉంది ఇది x అక్షం క్షమించండి ఇది y అక్షం ఇది x అక్షం ఇది z అక్షం
కాబట్టి ఈ అక్షం గురించి ఇది దృఢమైన శరీరం తిరిగే ఈ అక్షానికి సంబంధించిన విల్లు మూలం నేను ఇక్కడ చేస్తున్నది p పాయింట్‌గా పరిగణించండి సరే ఇప్పుడు అది దృఢమైన శరీరం తిరుగుతున్నప్పుడు ఈ కణం p ఒక వృత్తం యొక్క కొనపై కదులుతుంది అని చెప్పుకుందాం, నేను ఇక్కడ సూచించినది వృత్తం యొక్క కొనను సాధారణంగా పాఠ్య పుస్తకాలలో వారు స్లాట్డ్ లైన్లతో సూచిస్తారు సరే ఇది ఒక విమానం ఈ రంగు వృత్తం అంచు ఇది

వాస్తవానికి ఇక్కడ విమానంలో ఉంది, నేను ఈ పాయింట్‌ను ఇప్పుడు c అని పిలుస్తాను, అది కొద్దిగా తిరిగినప్పుడు అది మొత్తం డెల్టా తీటా కోణీయ స్థానభ్రంశం డెల్టా తీటా
కాబట్టి ఈ పాయింట్ p ప్రైమ్
కాబట్టి ah ద్వారా కణం p నుండి p ప్రైమ్‌కి కదిలినప్పుడు కోణీయ స్థానభ్రంశం డెల్ట్ అవుతుంది ఒక తీటా సో డెల్టా తీటా కోణీయ స్థానభ్రంశం
కాబట్టి మీరు ఈ ప్రాథమిక భావనలను మీ మనస్సులో స్పష్టంగా పొందాలి, ఇది స్థిర అక్షం అంటే ఇది స్థిర అక్షం అని గుర్తుంచుకోండి, ఈ దృఢమైన శరీరం తిరుగుతోంది మరియు ఇప్పుడు ఈ భావన ఉంది సాధారణంగా పుస్తకాలు అంటే దాని గురించి పెద్దగా పట్టించుకోరు కానీ మనం డెల్టా t సమయం డెల్టాలో గుర్తుంచుకోవాలి డెల్టా t అంతరం కంటే విరామంపై సగటు కోణీయ వేగం సగటు కోణం అని పిలవాలని నేను భావిస్తున్నాను .
p ఈ నిర్దిష్ట స్థానం నుండి p ప్రైమ్ మరియు సంబంధిత కోణీయ స్థానభ్రంశం డెల్టా తీటాకు వెళుతుంది మరియు ఈ బోర్డుకు లంబంగా ఉన్న విమానంలో ఈ విషయాలన్నీ జరుగుతున్నాయని గుర్తుంచుకోండి, మీరు పై నుండి చూడవచ్చు సరే ఇది డెల్టా t ద్వారా డెల్టా తీటా ద్వారా ఇవ్వబడింది ఇప్పుడు మీరు తీసుకుంటారు డెల్టా తీటాని డెల్టా t ద్వారా డెల్టా t గా పరిమితి చేయండి సున్నాకి మొగ్గు చూపుతుంది ఈ కాలిక్యులస్ భావనలు ఈ రకమైన సమస్యలను అర్థం చేసుకోవడానికి చాలా అవసరం, ఇది సమయానికి సంబంధించి తీటా యొక్క ఉత్పన్నం ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది ఇన్‌స్టంటేనియస్ ఇన్‌స్టంటేనియస్ యాంగ్యులర్ వెలాసిటీ అని పిలవబడేది ఒమేగా ఈ వేగాన్ని వెక్టార్ పరిమాణం అని గుర్తుంచుకోండి
కాబట్టి కోణీయ వేగం ఉంటుంది
కాబట్టి ఒమేగా యొక్క దిశ ఏమిటి
కాబట్టి ఖచ్చితంగా చెప్పాలంటే నేను ఇలా వ్రాయాలి పరిమాణం మాత్రమే
కాబట్టి ఒమేగా దిశ సరే దిశ ఒమేగా అంటే అవును ఇప్పుడు మీరు ఏమి జరగబోతుందో ఊహించి ఉంటారు ఎందుకంటే భ్రమణం ఒక విమానంలో జరుగుతుంది
కాబట్టి ఒమేగా దిశను నిర్దేశిస్తే అది ఆహ్ ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది, అది కుడి చేతి స్క్రూ ఏది అని నిర్దేశించబడుతుంది
కాబట్టి ఎప్పుడు దాని కుడి చేతి స్క్రూ ఆహ్ ఇది ఎంత సరైనది
కాబట్టి ఇది దిశ మరియు మీరు ఇలా తిప్పినప్పుడు కుడి చేతి స్క్రూ ప్రస్తుతం పైన ముందుకు సాగుతుంది మేము ఆహ్ లీనియర్ వెలాసిటీ లీనియర్ వెలాసిటీ ఎక్కడ ఉండబోతుందో సంబంధం ఏమిటి ఇక్కడ ఇది నిర్దిష్ట బిందువు p వద్ద టాంజెన్షియల్‌గా ఉంటుంది, ఇది నిర్దిష్ట పాయింట్‌లో ఉంటుంది, ఇది దానికి టాంజెన్షియల్‌గా ఉంటుంది ఇప్పుడు మనం వివిధ సంబంధాలను పొందాలి ah ఈ నిర్దిష్ట వృత్తం మాత్రమే నేను దానిని విస్తరింపజేస్తాను మరియు మీరు పై నుండి చూస్తున్నప్పుడు ఇది అగ్ర వీక్షణ అని మీరు చూడవచ్చు ఈ వ్యాసార్థం నేను ఈ వ్యాసార్థాన్ని r గా తీసుకుంటాను మరియు నాకు ఈ మొత్తంలో ఒక కోణం ఉంటుంది డెల్టా t ఇది ds నిజానికి ఇందులో చేరుతోంది
కాబట్టి r ప్రైమ్స్ డెల్టా తీటా అంటే డెల్టా s
కాబట్టి డెల్టా తీటా ద్వారా డెల్టా t, డెల్టా t ద్వారా డెల్టా s, డెల్టా t ద్వారా డెల్టా t ఇప్పుడు పరిమితి ah డెల్టా t పరిమితిని సున్నా డెల్టా t లాగా సున్నాకి మొగ్గు చూపుతుంది ఈ సంబంధం r లోకి d తీటాగా మారుతుంది dt ద్వారా d dtకి సమానం dt అనేది లీనియర్ వేగం ఎందుకంటే డెల్టా s స్థానభ్రంశం
కాబట్టి ఇది v అవుతుంది ఇది ప్రామాణిక సంబంధం r ఒమేగా v కి సమానం అని మీరు పరిగణించినప్పుడు ఒక వృత్తం వెంట ఒక కణం యొక్క కదలిక మరియు ప్రస్తుతం మనం దీనిని పరిగణించాలి v అంటే వెక్టార్ ఒమేగా అనేది వెక్టర్ వృత్తం లాగా ఉంటుంది, ఎందుకంటే మనం వైపు నుండి చూస్తున్నాము మరియు ఇది స్థిర అక్షం
కాబట్టి నేను ఒక నిర్దిష్ట బిందువుగా భావిస్తాను o ఇదే పాయింట్ c ఇది పాయింట్ p
కాబట్టి ఇది ah అవుతుంది, ఇది లీనియర్ వేలోక్ యొక్క దిశ ఇది కోణీయ వేగం యొక్క దిశ, ఈ విషయాలను మేము ప్రస్తుతం పరిష్కరించాము మరియు మంచిది
కాబట్టి నేను ఈ పాయింట్‌లో చేరబోతున్నాను క్షమించండి ,
కాబట్టి ఇది పాయింట్ మూలం ఇది స్థానం వెక్టర్ r దీన్ని సాధారణంగా పిలుస్తారు లేదా లంబంగా పిలుస్తారు ఇది కూడా ఇక్కడ నుండి ఇక్కడికి వెక్టర్ ఒక వెక్టార్ నేను పరిమాణాన్ని సూచిస్తున్నాను మరియు కుడివైపు
కాబట్టి మనం ఇప్పుడు ఒమేగా క్రాస్ ఆర్‌ని పరిగణిస్తున్నాము ఒమేగా క్రాస్ ఆర్ ఒమేగా క్రాస్ ఒమేగా ఇక్కడ ఉంది r ఇక్కడ ఒమేగా క్రాస్ ఆర్ ఒమేగా క్రాస్ చేసినట్లే ah oc ah ఈ వెక్టార్ ఈ వెక్టార్ మరియు ఈ వెక్టర్‌తో సమానంగా ఉంటుంది
కాబట్టి oc వెక్టర్ ప్లస్ cp వెక్టర్
కాబట్టి ఇది ఒమేగా క్రాస్ అవుతుంది ఈ వెక్టర్ ఉత్పత్తి డిస్ట్రిబ్యూటివ్ అంటే ఈ క్రాస్‌తో ఈ క్రాస్ ప్లస్ ఈ oc ప్లస్ ఒమేగాతో క్రాస్ చేయబడింది cpతో క్రాస్ చేయబడిందని మీరు గమనించవచ్చు ఒమేగా యొక్క దిశ మరియు oc దిశ ఒకేలా ఉంటాయి
కాబట్టి ఇది అదృశ్యమవుతుంది, ఇది సున్నా అవుతుంది
కాబట్టి మనకు ఒమేగా క్రాస్ r ఉంటుంది ఒమేగా క్రాస్ cpకి సమానం చూడండి ఒమేగా క్రాస్ cp లంబంగా ఉంటుంది ఒమేగా క్రాస్ c p అనేది బోట్‌కు లంబంగా ఉంటుంది h ఒమేగా మరియు సిపి వెక్టర్ మరియు మరియు దీనికి లంబంగా ఉన్న వెక్టర్ ఏమిటి అలాగే ఇది ఈ వెక్టర్ సరే

కాబట్టి ఈ ఒమేగా క్రాస్ సిపి ఒమేగా వెక్టర్‌కి అలాగే సి వెక్టర్‌కు లంబంగా ఉంటుంది అని నేను దీన్ని పునరావృతం చేస్తాను. వెక్టర్ లేదా వెక్టర్ దిశ ఈ రెండు దిశలకు లంబంగా ఉంటుంది, ఇది cp యొక్క దిశ మరియు ఒమేగా మరియు cp లంబంగా ఉన్నందున ఇది లంబంగా ఉంటుంది
కాబట్టి నేను డాట్ ఉత్పత్తిని తీసుకున్నప్పుడు నేను ఒమేగా యొక్క మాడ్యులస్‌ను cp యొక్క మాడ్యులస్‌లోకి తీసుకుంటాను. cp యొక్క cp బలం యొక్క పొడవు ఏదీ కానీ r లంబంగా లేదా లంబంగా పిలువబడుతుంది
కాబట్టి మనకు ఈ సంబంధం ఉంది
కాబట్టి ఒమేగా క్రాస్ r   ఇప్పుడు v కి సమానం
కాబట్టి సంబంధం కోసం మనం ఒమేగా క్రాస్ చేసినది ఏమిటి మాగ్నిట్యూడ్ ఒమేగా లంబంగా ఉన్న వెక్టర్ మరియు వృత్తానికి టాంజెంట్ వెంట ఉంటుంది
కాబట్టి లీనియర్ వేగం p వద్ద లీనియర్ వేగం v అదే పరిమాణం మరియు దిశను కలిగి ఉంటుంది, అదే రేఖీయ వేగం ఏమిటో మనం చూశాము. ఒమేగా యొక్క లీనియర్ వేగం యొక్క పరిమాణం ఇక్కడ చూపబడిన గణన r ఒమేగా మరియు లీనియర్ వేగం r   మరియు ఒమేగాకు లంబంగా ఉంటుంది
కాబట్టి వెక్టర్ r తో క్రాస్ చేయబడిన ఒమేగా క్రాస్ వెక్టర్ ఒమేగా వెక్టర్‌కి సమానం మరియు ఇది ఒక కాకపోవచ్చు విషయాలను చాలా కఠినంగా చూసే విధానం కానీ జ్యామితి మనకు అంతర్దృష్టిని ఇస్తుంది , మనం ఏమి చేశామో మళ్లీ మళ్లీ చెప్పనివ్వండి, ముందుగా ఒక కణం యొక్క స్వచ్ఛమైన వృత్తాకార చలనాన్ని పరిగణిస్తాము, ఆపై r ఒమేగా vకి సమానం అని మేము చూపించాము అంటే సాధారణంగా చేసేది అప్పుడు మేము పరిగణిస్తాము ఇక్కడ మనం రెండు వెక్టర్స్ ఒమేగా వెక్టర్ మరియు ఆర్ వెక్టర్‌ని తీసుకుంటాము మరియు క్రాస్ ప్రొడక్ట్‌ను పరిగణలోకి తీసుకుంటాము మరియు అలా చేసినప్పుడు ఈ ఒమేగా క్రాస్ ఆర్ వెక్టర్ ఒమేగా క్రాస్ సిపి వెక్టర్‌తో సమానమని మరియు దాని పరిమాణం మనకు కావలసినప్పుడు ఇది సరైనది కాదని నేను ఎప్పుడు చేస్తాను ii ఇక్కడ మెరుగ్గా ఒక అడుగు రాయాలి, నేను ఇక్కడ చేస్తాను
కాబట్టి ఇప్పుడు ఒమేగా క్రాస్ సిపి ఒమేగాకి సమానం, నాకు దీని పరిమాణం అవసరం ఇది ఒమేగా క్రాస్ సిపి వెక్టర్, ఇది ఒమేగా టైమ్‌ల మాదిరిగానే ఉంటుంది లేదా లంబంగా ఉంటుంది
కాబట్టి ఒమేగా క్రాస్ వెక్టర్ లంబంగా ఉంటుంది ఒమేగా మరియు వెక్టార్ r రెండింటికీ మరియు దాని పరిమాణం ఒమేగా ద్వారా లంబంగా ఇవ్వబడుతుంది మరియు ఇది p పాయింట్ వద్ద సర్కిల్‌కు టాంజెన్షియల్ దిశలో ఉంటుంది
కాబట్టి దీని నుండి మనం రెండూ ఒకేలా ఉండాలని గుర్తించి, ఒమేగా క్రాస్ r ఆహ్ ఒమేగా క్రాస్‌తో సమానమని వ్రాస్తాము. r   సరే b ఇప్పుడు మేము విషయాలను ఉపయోగిస్తాము
కాబట్టి స్థిర అక్షం చుట్టూ తిరిగేందుకు మీరు స్థిర అక్షాన్ని కలిగి ఉంటే ఒమేగా దిశ మారదు మరియు ఒమేగా దిశను తిప్పడం ఎల్లప్పుడూ బొటనవేలు ద్వారా సాధారణ భ్రమణంలో చూపబడుతుంది ఒమేగా పాయింట్ నుండి పాయింట్‌కి మారవచ్చు మొదలైనవి కోణీయ త్వరణం తదుపరి భావన కోణీయ అక్షం d ఒమేగా dt ద్వారా నేను కోణీయ వేగం వెక్టార్‌కు వెళుతున్నాను అది కోణీయ వేగం వెక్టార్‌కు సంబంధించి అది కోణీయ త్వరణం కోసం కేటాయించబడిన ఆల్ఫాతో సమానంగా ఉంటుంది మనకు v సమానం, మనకు కొన్ని ముఖ్యమైన సంబంధాలు ఉన్నాయి, అవి v నుండి ప్రారంభమయ్యే కొన్ని ముఖ్యమైన సంబంధాలను కలిగి ఉంటాము, ఇది r ఒమేగాకు సమానం, మేము ఈ సంబంధాలను చాలా కఠినమైన ఉత్పన్నం చేయము, కానీ మేము మీకు ఇస్తానని మేము నిరూపిస్తాము u ఒక వాదన
కాబట్టి మనకు v అంటే రెండు వైపులని కాలానికి సంబంధించి భేదం చేయడం r ఒమేగాతో సమానం
కాబట్టి tకి సంబంధించి రెండు వైపులా తేడా చూపడం వల్ల dt ద్వారా మనం ఏమి పొందుతాము dt   ద్వారా dr కి సమానం dt సార్లు ఒమేగా ప్లస్ మరియు కణాన్ని గుర్తుంచుకోండి వాస్తవానికి దీనిపై కదులుతున్నందున నేను ఈ దృఢమైన శరీరాన్ని మాత్రమే వ్రాయాలి
కాబట్టి ఇది ఆహ్ తప్ప మరేమీ కాదు, ఇది dt ah క్షమించండి dr by dt 0
కాబట్టి నేను dt   ద్వారా r ప్లస్ d ఒమేగా అనే ఇతర పదాన్ని జోడించాలి. దృఢమైన శరీరం కోసం మారడం లేదు
కాబట్టి ఇది కేవలం r ఆల్ఫా d omega dt అనేది ఆల్ఫా అయితే ఆల్ఫా అనేది మరేమీ కాదు, ఆల్ఫా ఆల్ఫా అనేది వెక్టర్ ఆల్ఫా యొక్క పరిమాణం అయితే ఇప్పుడు నేను యాక్సిలరేషన్ అని పిలవబడే పరిమాణాన్ని పరిగణలోకి తీసుకుంటాను టాంజెన్షియల్ దిశలో ఇది మీకు తెలుసు, లీనియర్ వేగం నిర్దిష్ట బిందువు వద్ద టాంజెన్షియల్ సర్కిల్ b
కాబట్టి నేను dt ద్వారా dv గురించి మాట్లాడగలను
కాబట్టి dt ద్వారా dt దానికి సమానం అంటే నా దగ్గర r ఆల్ఫా ఉంది, అవును నేను దానిని చూపగలను కానీ మేము చేస్తాము ah ఇది వెక్టార్ అని సూచించండి వద్ద ఉన్న ఈ వెక్టర్ ఆల్ఫా క్రాస్ r   తో ఉంటుంది వెక్టార్ ఆల్ఫా క్రాస్ వెక్టర్ ఆర్‌గా మీరు కొంచెం ఒప్పించవలసి ఉంటుంది మరియు మేము ఇప్పుడు మీకు హేతుబద్ధతను అందిస్తాము, కాబట్టి మీరు సారూప్యతలను ఉపయోగించినట్లయితే కొన్నిసార్లు దీన్ని పోల్చడం చాలా సులభం అని నేను సూచిస్తాను, అయితే మేము v ఒమేగాని తనిఖీ చేయాలి క్రాస్ స్టార్ ఇప్పుడు నేను వేరేదాన్ని రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ అని పిలుస్తాను మొదట మనం దీనిని ఒక నిర్దిష్ట వృత్తం యొక్క చలనం నుండి మనకు తెలుసని గణిస్తాము, ఈ త్వరణం r ద్వారా v స్క్వేర్డ్ అంటే ఏమిటి vr ఒమేగా మొత్తం r ద్వారా స్క్వేర్డ్ అయితే ఇది r కి సమానం ఒమేగా టైమ్స్ ఒమేగా రైట్ ఇది బెటర్ రైట్ ఇతర మార్గం ఒమేగా టైమ్స్ ఆర్ ఒమేగా
కాబట్టి ఇది ఇప్పుడు ఆహ్ అని నాకు తెలుసు సారూప్యత ద్వారా మళ్లీ ar అంటే ఏమిటో నేను ఇక్కడ వ్రాస్తాను మీరు

వెక్టర్ ద్వారా చూడగలరు ar బైనాలజీకి సమానం ఒమేగా క్రాస్ చేయబడింది ఆర్ ఒమేగా అంటే ఏమిటి r omega r omega a నిజానికి ఈ పరిమాణం ఒమేగా క్రాస్ r నుండి పొందిన వెక్టార్
కాబట్టి ఇది r వెక్టార్‌తో ఒమేగా క్రాస్ చేయబడింది సరే , నేను మళ్ళీ ఒక వాదన ఇస్తాను, నేను దీనిని రేడియల్ యాక్సిలరేషన్‌గా సారూప్యత ద్వారా ఒమేగా టైమ్స్ r omega అని వ్రాయగలను ఈ కోణీయ వేగం మరియు టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ డెరివేషన్‌లతో అదేవిధంగా నేను దీన్ని ఈ వెక్టార్ పరిమాణంగా వ్రాయగలను నేను ఇది ఒమేగా క్రాస్ ఒమేగా క్రాస్ ఆర్ లాంబ్డా సరే
కాబట్టి ఇది టాంజెన్షియల్ యాక్సిలరేషన్ ఈ దిశలో ఉంటుంది, అయితే రేడియల్ త్వరణం ఈ దిశలో మరియు కుడి వైపున ఉంటుంది మొత్తం టైమర్‌లో ఒకే సరే 1340 నిమిషాలు నేను సౌకర్యవంతంగా ఇప్పుడు ఇక్కడికి రాగలను ఆహ్ మేము మరింత ముందుకు వెళ్తాము
కాబట్టి ఇప్పుడు మాత్రమే మేము దృఢమైన డైనమిక్స్‌ను అధ్యయనం చేస్తున్నాము, మేము ఇంతకుముందు అధ్యయనం చేసి ఉండవచ్చు, ఇది మీకు రెండు కోణాలలో కణం యొక్క కదలికను పరిచయం చేసింది
కాబట్టి సరళమైన ఒకే కణం ఒక వస్తువు చుట్టూ తిరుగుతుంది, అది సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాలు వెళ్లడం వంటిది
కాబట్టి మనం దాని కోసం సంబంధాలను పొందుతాము మరియు దాని నుండి మనం h ఈ సంబంధాలు వాస్తవానికి దృఢమైన డైనమిక్స్‌తో కలిసి ఉంటాయి మరియు మీరు శ్రద్ధ వహించడం చాలా సులభం
కాబట్టి ఇప్పుడు నేను రెండు డైమెన్షనల్ మోషన్‌లో డైమెన్షన్ పార్టికల్‌లో కదులుతున్న కణాన్ని పరిగణిస్తున్నాను
కాబట్టి నేను ఇక్కడ కలిగి ఉన్నాను ఇది x అక్షం నేను కొంత సౌలభ్యం కోసం తీసుకుంటాను y అక్షం
కాబట్టి ఇది ఒక బిందువు
కాబట్టి ఇది r దిశ స్థానం వెక్టర్ తెలుసు
కాబట్టి r దిశ
కాబట్టి యూనిట్ వెక్టార్ er దీనితో పాటు ఇలా ఉంటుంది ఇప్పుడు నేను ఇక్కడ రెండు దిశలను కలిగి ఉండగలను ఇప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో చూద్దాం r ఇప్పుడు నేను ఉన్నాను వృత్తాకార ధ్రువ కోఆర్డినేట్‌లుగా పిలవబడే వాటిని ఉపయోగించడం చాలా సులభం , నేను ఇక్కడ లంబంగా డ్రాప్ చేసినప్పుడు x x కోఆర్డినేట్‌కి సమానం, ఈ పరిమాణం xr కాస్ తీటా మరియు అయితే y r సిన్ తీటా ఎందుకంటే ఇది తీటా దిశ కాస్ తీటా పాపం తీటా ఇది చాలా సులభం మరియు ఇప్పుడు నేను ఈ వెక్టార్‌ని ah ఈ వెక్టార్ యొక్క పరిమాణం 1 అని పరిగణిస్తే, కేవలం నాకు x ఉంది కాస్ తీటా యూనిట్ వెక్టర్‌కి సమానం, అప్పుడు y సిన్ తీటా మొదలైన వాటికి సమానం
కాబట్టి నా దగ్గర అలాంటి వెక్టర్ ఉంది
కాబట్టి dr ద్వారా d r సమానం వెక్టార్ సమయాల పరిమాణం సరిగ్గా వెక్టార్ కుడి
కాబట్టి నా దగ్గర ఇది dr by dt టైమ్స్ యూనిట్ వెక్టర్ r ప్లస్ r టైమ్స్ der by dt ఇది రేడియల్ దిశలో యూనిట్ వెక్టర్ యొక్క ah టైమ్ డెరివేటివ్ ఇది సరైనదేనా నేను లెక్కించాల్సిన అవసరం ఉంది మరియు ఇది చాలా సులభం ఆహ్ ఇది నాకు తెలుసు dr by dt ది dr బై dt అంటే మనం r డాట్ అని పిలుస్తాము r డాట్ సూచిస్తుంది ఈ చుక్క మొదటి ఉత్పన్నం ఒక ఉత్పన్నాన్ని సూచిస్తుంది ఇది మళ్లీ చాలా ప్రామాణిక సంజ్ఞామానం మరియు
కాబట్టి ఇది r డాట్ టైమ్స్ er ఈ పరిమాణాన్ని నేను ఇక్కడ కలిగి ఉన్నాను ప్లస్ r సార్లు dr by dti dti ద్వారా d er లెక్కించాలి
కాబట్టి నేను ఇక్కడ చెప్పినట్లుగా నా యూనిట్ వెక్టార్ er అని నాకు తెలుసు
కాబట్టి ఈ యూనిట్ వెక్టర్ కాస్ తీటా కంటే కాస్ తీటా సార్లు తప్ప మరేమీ కాదు టైమ్స్ ఎక్స్ యూనిట్ వెక్టార్‌తో పాటు ఈ ప్లస్ సిన్ తీటా టైమ్స్ యూనిట్ పై
కాబట్టి ఐడి బై డిటి ఆఫ్ er మైనస్ సిన్ తీటా ఎక్స్ ప్లస్ కాస్ తీటా ఐ తీటాకు సమానం, మీరు ఈ వెక్టార్‌ని చూస్తే ఇప్పుడు టైమ్స్ ఆహ్ వన్ టైమ్ డెరివేటివ్ ఉందని నేను మర్చిపోయాను ఈ కాస్ తీటా టైమ్స్ తీటా డాట్‌ను అదే విధంగా ఇక్కడ వ్రాయాలి wh en నేను భేదం ఆహ్ మైనస్ సిన్ తీటా టైమ్స్ తీటా డాట్ ఇప్పుడు ఈ వెక్టార్ ఏంటి ఈ వెక్టార్‌ని చూడండి ఈ వెక్టర్ ఈ వెక్టార్‌కి లంబంగా ఉంటుంది, నేను er మధ్య డాట్ ఉత్పత్తిని తీసుకుంటే, ఆపై వచ్చే వెక్టర్ మైనస్ కాస్ తీటా సిన్ తీటా 0 రెట్లు తీటా డాట్ ప్లస్ సిన్ తీటా కాస్ తీటా టైమ్స్ తీటా డాట్
కాబట్టి er మరియు దాని ఫలితంగా వచ్చే వెక్టర్ మధ్య డాట్ ఉత్పత్తి సున్నా
కాబట్టి ఈ వెక్టర్ ఇ తీటా యొక్క దిశ, ఇది విషయాలను చూసే ఒక మార్గం
కాబట్టి నేను ఇక్కడ ఉన్నాను ah I have here dr by dt నేను వ్రాయడం మర్చిపోయాను ఎవరూ గమనించలేదు ఈ dr బై dt r టైమ్స్ dr బై dt తీటా డాట్ ఇ తీటా నేను ఇక్కడ ఉంచుతాను కొన్ని సౌందర్య సాధనాలు నేను ఇక్కడ ఉంచుతాను
కాబట్టి నేను స్థలాన్ని సంపాదించుకుంటాను, దయచేసి తీటా డాట్ తీటా డాట్ అంటే ఏమిటో గుర్తుంచుకోండి దాని యొక్క dt కోణీయ వేగం పరిమాణం ద్వారా ఇక్కడ మనం ఇప్పుడు దృఢమైన కదలికలో లేము అంటే నేను డిస్క్‌ని కలిగి ఉన్నప్పుడు మరియు నేను ఒక నిర్దిష్ట స్థానంలో పాయింట్‌ని కలిగి ఉన్నప్పుడు దాని స్థానం వెక్టర్ r అయితే ఈ rrr డాట్‌కు ఏమి జరుగుతుంది r డాట్ 0
కాబట్టి r డాట్ సున్నా iw r తీటా డాట్‌కి v మాత్రమే సమానం, వీటిని సాధారణంగా మనం దృఢమైన శరీరం కోసం దీనిని సున్నా అని పిలుస్తాము, దీనిని సాధారణంగా దీనిని రేడియల్ కాంపోనెంట్ టైమ్స్ అని పిలుస్తాము er ప్లస్ ఇది ఇప్పుడు వేగ సమయాల కోణీయ భాగం e తీటా దృఢమైన శరీరం r స్థిరంగా ఉంటుంది, ఎందుకంటే శరీరం

తిరిగేటప్పుడు కూడా మనం ఒక నిర్దిష్ట బిందువులో ఉన్నాము

కాబట్టి ఈ r మారదు

కాబట్టి ఇది దృఢమైన శరీరానికి సున్నా, కానీ దృఢమైన శరీర చలనం మనకు ముఖ్యమైన సంబంధం కలిగి ఉంటుంది ఇది సున్నా మాత్రమే మనకు v సమానంగా ఉంటుంది v అనేది vv తీటా ఇ తీటాతో సమానం మరియు v తీటా అనేది ఆర్ ఒమేగా అని మనకు తెలుసు, ఆహ్ ఆర్ థీటా డాట్ ఆర్ అంటే అవును ఆర్ థీటా డాట్ తీటా డాట్ ఒమేగా టైమ్స్ ఇ తీటా ఇప్పుడు ఆహ్ ఇది దృఢమైన శరీరం కోసం ఆర్ డాట్ సున్నా అందుకే ఈ సంబంధం ఇక్కడ నుండి లేదా ఒమేగా నుండి వస్తోంది ఇప్పుడు నేను దానిని మరింత విభజిస్తాను ఓహ్ అవును నాకు కాలక్రమేణా ఆ స్థలం కావాలి సరే అప్పుడు కొనసాగించు సరే ఇప్పుడు నేను యాక్సిలరేషన్ యాక్సిలరేషన్ dt ద్వారా dvకి సమానం అని లెక్కిస్తాను ఇది d ద్వారా r ఒమేగా అవుతుంది ఇది d ద్వారా d అవుతుంది dtf ఇక్కడ నుండి ప్రారంభమవుతుంది r డాట్ er ప్లస్ r theta dot   r theta dot e theta

కాబట్టి ఇది మొదటగా ఉంటుంది, నేను దీన్ని వేరు చేస్తాను, వారికి r డబుల్ డాట్ er ప్లస్ ఉంటుంది, ఆపై నేను ఈ r డాట్‌ను స్థిరంగా dగా ఉంచుతాను d er ప్లస్ తదుపరి dr ద్వారా dt తీటా డాట్ ఇ తీటా ప్లస్ r సమయాల్లో నేను దీన్ని వేరు చేస్తున్నాను నేను తీటా డబుల్ డాట్ టైమ్స్ ఇ తీటా ప్లస్ ఒకే పొందుతాను

కాబట్టి నేను ఇక్కడ తీటా కోసం ఈ ఎక్స్‌ప్రెషన్‌ని కలిగి ఉన్నాను, నేను దీన్ని వ్రాయనప్పటికీ ఇది చాలా స్పష్టంగా ఉంది మైనస్ సిన్ తీటా ఎక్స్ ప్లస్ కాస్ తీటా ఐ సరే

కాబట్టి ఇది r డబుల్‌కి సమానం dot er   ఈ పదం అక్కడ r డాట్ ఇన్ dt ఆఫ్ e r ఉంటుంది అని మేము ఇక్కడ లెక్కించాము e తీటా టైమ్స్ తీటా డాట్ ప్లస్ dr by dt ఈజ్ v ah క్షమించండి dr by dt ఈజ్ r డాట్ తీటా డాట్ ఇ తీటా యూనిట్ వెక్టర్ గ్రేట్ వెక్టర్ నేను మర్చిపోయాను ఇక్కడే ప్లస్ ఇక్కడ నా దగ్గర r డబుల్ డాట్ లేదా తీటా డబుల్ డాట్ e తీటా ఉంది ప్లస్ ఈ d ద్వారా dt ఆఫ్ e తీటా యొక్క సమయం ఉత్పన్నం ఏమిటి, ఇది మైనస్ సిన్ తీటాకి సమానం, నేను సిన్ తీటాని వేరు చేస్తే క్షమించండి, నేను కాస్ తీటా ఎక్స్ ప్లస్ మైనస్ సిన్‌ని పొందుతాను తీటా టైమ్స్ యూనిట్ వెక్టార్ y టైమ్స్ ఆహ్ తీటా డాట్ టర్మ్ రిమెంబర్ సైన్ అనేది తీటా ది ఫంక్షన్ ta   అనేది సమయం యొక్క విధి

కాబట్టి తీటా డాట్ రావాలి , నేను ఈ మైనస్ గుర్తును తీసివేస్తే అది కాస్ తీటా యాక్స్ అంటే ఏమిటో మనకు తెలుసు, నాకు కాస్ తీటా ఎక్స్ ప్లస్ సిన్ తీటా ఐ మైనస్ ఉంటుంది

కాబట్టి నాకు డి బై డి తీటా సంబంధం ఉంటుంది ఇ తీటా ఈజ్ ఈక్వల్ టు ఈజ్ ఈక్వల్ టు మైనస్ ఉమ్ నాకు మైనస్ అహ్ మైనస్ థీటా డాట్ ఎర్ మైనస్ తీటా డాట్ విఆర్ ఉంటుంది

కాబట్టి నాకు ఇక్కడ మైనస్ థీటా డాట్ ఉంది

కాబట్టి నేను ఇక్కడ ఉన్నాను ఆర్ డబుల్ డాట్ మైనస్ ఆర్ థీటా డాట్ స్క్వేర్ టైమ్స్ ఎరి యామ్ ఈ పదాన్ని క్లబ్బింగ్ చేస్తున్నాను మరియు ఈ పదం ఆపై నేను ఇక్కడ ప్లస్ కలిగి ఉంటాను లేదా ఈ రెండు ఈ రెండు పదాలు ఒకటే నేను r తీటా డబుల్ డాట్ ప్లస్ టూ r డాట్ తీటా డాట్ రెండూ ఈ దిశలో ఉన్నాయి ఉహ్ మీరు ఆ r డబుల్ డాట్‌ను చూస్తారు సున్నా

కాబట్టి దీనిని నేను రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ అని పిలుస్తాను, ఇది రేడియల్ ఆహ్ ఇది ఆరేర్ ప్లస్ ఎ తీటా ఇ తీటా

కాబట్టి యాక్సిలరేషన్‌లో రేడియల్ కాంపోనెంట్‌లు మరియు ఆహ్ తీటా కాంపోనెంట్‌లు రెండూ ఉంటాయి

కాబట్టి ఇప్పుడు మీరు దృఢమైన బాడీకి r ఫిక్స్ చేయబడిందని మీరు చూస్తారు

కాబట్టి నేను చేస్తాను దృఢమైన శరీరం లేదా దృఢమైన శరీరంపై ఏదైనా బిందువును కలిగి ఉండాలి అంటే నా ఉద్దేశ్యం ఇది శరీరం

కాబట్టి నేను రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ కలిగి ఉంటాను మైనస్ r తీటా డాట్ స్క్వేర్డ్ మరియు కోణీయ త్వరణం సమానం మళ్లీ ఇది 0 లేదా తీటా డబుల్ డాట్ అవుతుంది

కాబట్టి దీని నుండి దృఢమైన శరీరంపై ఒక కణానికి ఏమి ఉంటుందో చాలా స్పష్టంగా తెలుస్తుంది రేడియల్ వేగం లేదు కానీ యాక్సిడెంట్ అయితే రేడియల్ యాక్సిలరేషన్ ఉంటుంది, అయితే యాక్సిలరేషన్ కోసం r తీటా భాగాలు రెండూ ఉంటాయి

కాబట్టి రేపు మేము ఈ పరిమాణాలను లెక్కిస్తాము మరియు ఫలితాలతో అవి జెల్ అవుతాయో లేదో చూద్దాం

కాబట్టి మీకు ధన్యవాదాలు