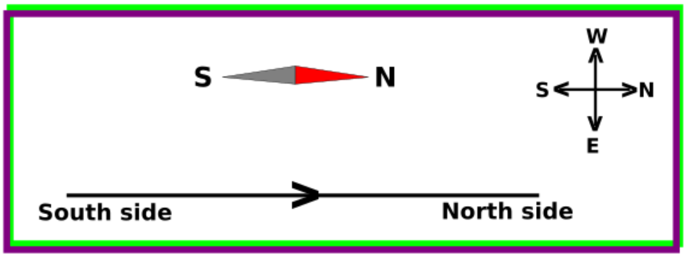
X.Unit.2. Magnetic Effect of Electric Current: LET US ASSESS

1. Current is passed from South to North through a conductor placed below a freely pivoted magnetic needle.



a. To which direction will the North Pole of the magnetic needle turn?
b. Which is the rule used to arrive at this inference?
c. State the Rule.
d. If the current flows in the East West direction, what do you guess about the deflection of the magnetic needle? Explain.
Ans.*a. Towards East.*
b. Right Hand Thumb Rule.
c. Imagine to hod the current carrying conductor with Right Hand such that the thumb points towards the direction of current. The direction in which the other fingers encircle the conductor gives the direction of magnetic field.
d. If the current flows from East to West, the magnetic field above the conductor will be same as that of Earth's magnetic field. That is, from South to North. Hence the needle doesn't deflect.

? സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന ഒരു കാന്തസൂചിയുടെ താഴെക്കൂടി തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ട് ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

a. കാന്തസൂചിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം ഏതു ദിശയിലാണ് തിരിയുക?

b. ഏതുനിയമം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാണ് ഈ നിഗമനത്തിലെത്തിച്ചേർന്നത്?

c. നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

d. ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹം കിഴക്കു പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിലായാൽ കാന്തസൂചിയുടെ വിഭ്രംശത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങളുടെ ഊഹം എന്താണ്? കാരണം വിശദമാക്കുക.

ഉത്തരം.*a. കിഴക്കോട്ട്.*

b. മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ വലതുകൈ പെരുവിരൽ നിയമം.

c. ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ദിശയിൽ തള്ളവിരൽ വരത്തക്കവിധം ചാലകത്തെ വലതുകൈകൊണ്ട് പിടിച്ചതായി സങ്കൽപിച്ചാൽ ചാലകത്തെ ചുറ്റിപ്പിടിച്ച മറ്റുവിരലുകൾ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിലായിരിക്കും.

d. കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നത് കിഴക്കുനിന്ന് പടിഞ്ഞാറേക്കായാൽ അവിടെരൂപപ്പെടുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെദിശ എർത്ത്സ് മാഗ്നറ്റിക് ഫീൽഡിന്റെ ദിശയിൽത്തന്നെയാകും. (തെക്കുനിന്നും വടക്കോട്ട്). അപ്പോൾ കാന്തസൂചിക്ക് വിഭ്രംശനം ഉണ്ടാകില്ല.

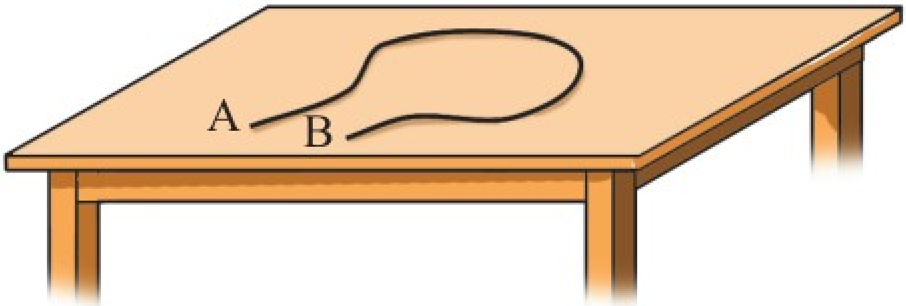
2. How will you determine the polarity when current is passed through a solenoid? Suggests methods for increasing the strength of magnetic field around a current carrying solenoid.
Ans. When a solenoid is looked through one of its ends, if the current flow is in clockwise direction, that end will be South pole and if the current is in Anticlockwise direction, that end will be North pole.
Methods to increase the strength of the magnetic field:
i. Increase Intensity of current. ii. Increase the number of turns. Use soft iron as core of the solenoid. iv. Increase area of cross section of the core.

? ഒരു സോളിനോയിഡിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ധ്രുവത എങ്ങനെ കണ്ടെത്താം? വൈദ്യുതവാഹിയായ ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തശക്തി വർധിപ്പിക്കുവാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

ഉത്തരം.a. *സോളിനോയിഡിനെ അതിന്റെ ഒരഗ്രത്തിലൂടെ നോക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നത് പ്രദക്ഷിണദിശയിലാണെങ്കിൽ ആ അഗ്രം സൗത്ത്പോളും, വൈദ്യുതപ്രവാഹം അപ്രദക്ഷിണദിശയിലായാൽ ആ അഗ്രം നോർത്ത് പോളുമായിരിക്കും.*

b. i. കറന്റിന്റെ തീവ്രത വർധിപ്പിക്കുക. ii. ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടുക. iii. സോളിനോയിഡിന്റെ കോറായി പച്ചിരുമ്പ് ഉപയോഗിക്കുക.. iv. കോറിന്റെ ഛേദതലപരപ്പളവ് വർധിപ്പിക്കുക..

3. The figure shows an insulated copper wire AB made into a coil. Suppose the current flows from A to B through this.



a. What will be the direction of electron flow through it?
b. Can you find the direction of magnetic field around the conductor AB? State the rule that substantiate this.
c. Explain how you can find out the direction of magnetic field inside the coil.

Ans.*a. Electron flow will be opposite to the current flow. Hence electron flows from B to A.*
b. Yes. Using Right Hand Thumb Rule, direction of magnetic field around the conductor AB can be found out. By applying this rule, it is seen that field inside the loop is into the plane of table and outside the loop, it is upward from the plane.
c. When the coil is looked from above the plane of table, the current through the loop is in Clockwise direction. Then upper face of the loop will be south pole and hence field lines will be enter into the loop.

? ഒരു കവചിത ചാലകം AB ഒരു ചുരുളാക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രമാണ് കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ഇതിലൂടെ A യിൽനിന്ന് B യിലേക്ക് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക. എങ്കിൽ,

a. AB എന്ന ചാലകത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹദിശ എപ്രകാരമായിരിക്കും?

b. AB എന്ന ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമോ? ഇതിന് സഹായകമായ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

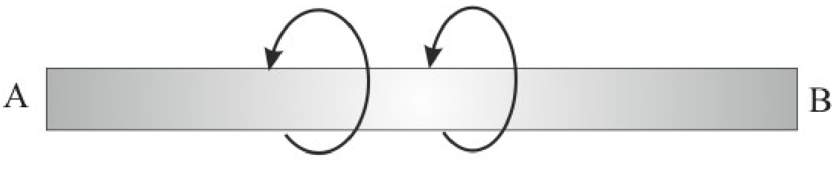
c. കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശകണ്ടെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദമാക്കുക.

ഉത്തരം.a. ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശക്ക് വിപരീതദിശയിലാണ്. അതിനാൽ ഈ ചാലകത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹം B യിൽനിന്നും A യിലേക്കായിരിക്കും.

b. Right Hand Thumb Rule ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശകണ്ടെത്താൻ കഴിയും. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ലൂപ്പിനുൾഭാഗത്തെ കാന്തികമണ്ഡലദിശ ലൂപ്പിനകത്തേക്കും ലൂപ്പിന് വെളിയിലെ ദിശ പ്രതലത്തിൽനിന്നും വെളിയിലേക്കുമാണ് എന്ന് കാണാം.

c. മുകളിൽനിന്നും ചുരുളിലേക്ക് നോക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ പ്രദക്ഷിണദിശയിലായതിനാൽ ലൂപ്പിന്റെ മുകൾ ഭാഗം (upper face) സൗത്ത്പോളായിരിക്കും. അതിനാൽ അവിടത്തെ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെദിശ പ്രതലത്തിലൂടെ അകത്തേക്കായിരിക്കും.

4. The magnetic field around a current carrying conductor is depicted. Based on the Right Hand Cork Screw Rule, find out the direction of current and record it.



Ans. *When a Right hand screw is rotated in the direction as indicated in the figure, its tip will be advanced from B to A. Hence the current flow is from B to A.*

?വൈദ്യുതിപ്രവഹിക്കുന്ന AB എന്ന ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. മാക്സ്‌വെല്ലിന്റെ വലംപിരിസ്ക്രൂനിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ കണ്ടെത്തിയെഴുതുക.

ഉത്തരം. *ഒരുവലംപിരി സ്ക്രൂ ചിത്രത്തിൽകാണുന്ന ദിശയിൽ തിരിച്ചാൽ അതിന്റെ അറ്റം B യിൽനിന്നും A യിലേക്ക് നീങ്ങും. അതിനാൽ ചാലകത്തിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം B യിൽനിന്നും A യിലേക്കായിരിക്കും.*

5. Electricity flows through a very long solenoid. Some statements are given below related to the magnitude of the magnetic field developed inside the solenoid.
Find out the correct ones from and write them down.
a. It is zero.
b. It will be same at all points.
c. It gradually decreases towards the ends.
d. It gradually increases towards the ends.
Ans. *It will be same at all points. (Magnitude and direction are constant)*

? വളരെനീളംകൂടിയ ഒരു സോളിനോയിഡിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു. സോളിനോയിഡിനുള്ളിലെ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ അളവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് താഴെതന്നിട്ടുള്ളവയിൽനിന്നും ശരിയായത് കണ്ടെത്തിയെഴുതുക.

a. പൂജ്യമായിരിക്കും.

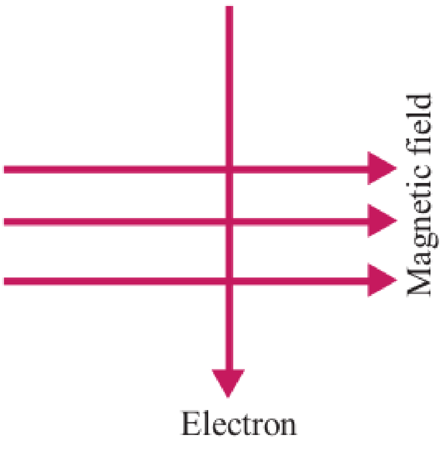
b. എല്ലാബിന്ദുക്കളിലും ഒരേ അളവിലായിരിക്കും.

c. അഗ്രങ്ങളിലേക്കെത്തുന്തോറും ക്രമമായി കുറയുന്നു.

d. അഗ്രങ്ങളിലേക്കെത്തുന്തോറും ക്രമമായി കൂടുന്നു.

ഉത്തരം. *എല്ലാബിന്ദുക്കളിലും ഒരേ അളവിലായിരിക്കും.(തീവ്രതയും ദിശയും സ്ഥിരമായിരിക്കും)*

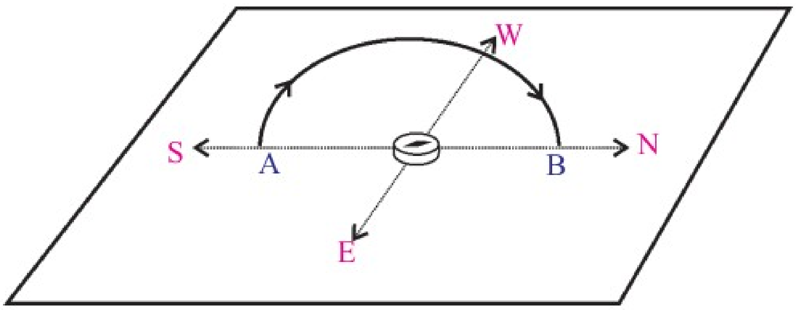
6.The direction of movement of Electrons through a magnetic field is depicted.
“ The force felt by the electrons due to the influence of magnetic field is into the plane of paper.” Is this statement correct. Explain based on the Fleming’s Left Hand Rule.
Ans. *The downward flow of Electron can be considered as a flow of current in the upward direction.*
Then we apply Flemings Left Hand Rule, the Thumb directs into the plane of paper. That is, the direction of force is into the plane of paper.



? ഒരു കാന്തികമണ്ഡലത്തിലൂടെയുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സഞ്ചാരദിശ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. "കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്താൽ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലത്തിന്റെദിശ പേപ്പറിനുള്ളിലേക്കുള്ള ദിശയിലാണ്.” ഈ പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ? ഫ്ലമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിശദീകരിക്കുക.

ഉത്തരം. താഴെദിശയിലേക്കുള്ള ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹത്തെ മുകളിലേക്കുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹമായി പരിഗണിക്കാം. ഫ്ലമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈനിയമമനുസരിച്ച് ഇടതുകൈയുടെ വിരലുകൾ നിവർത്തുമ്പോൾ തള്ളവിരൽ പേപ്പറിലേക്ക് ചൂണ്ടിനിൽക്കും. അതായത് ബലത്തിന്റെ ദിശ പ്രസ്താവനയിലേതുപോലെ പേപ്പറിനുള്ളിലേക്കുള്ള ദിശയിലാണ്.

7.In an experiment to know the intensity of magnetic field around a current carrying coil, why is the coil kept in the North South direction.
Ans. *A freely pivoted magnetic needle is aligned in South – North direction due to the presence of Earth’s magnetic field. When the coil is kept in North – South direction, the magnetic field due to the current will be along the axis of the coil and hence it will be*



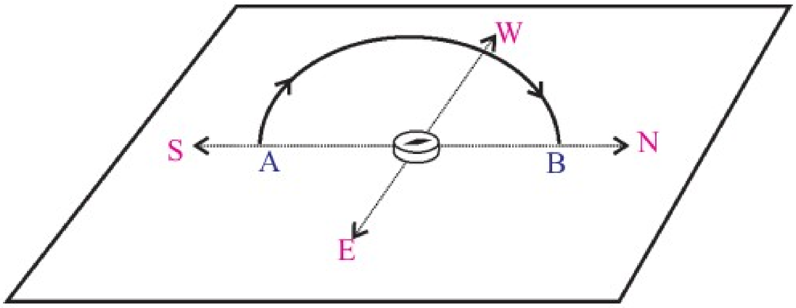
normal to the axis of the freely pivoted magnet. So it can deflect and we can observe the presence magnetic field due to the current. If the coil were placed East – West direction, the magnetic field produced by the loop will be parallel or antiparallel to the magnetic needle. So it cannot deflect and hence we can't observe the presence of field.

? ചാലകവലയത്തിന് ചുറ്റുമുണ്ടാകുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ തീവ്രതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണത്തിൽ ചാലകവലയം തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ വച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചുവല്ലോ? ഇതിന്റെ ആവശ്യകതയെന്ത്?

ഉത്തരം. സ്വതന്ത്രമായി തിരിയാൻ കഴിയുന്ന കാന്തസൂചി ഭൂമിയുടെ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യംമൂലം തെക്കുവടക്ക് ദിശയിലായിരിക്കും സ്വയം ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നത്. ചാലകവലയം തെക്ക് - വടക്ക് ദിശയിൽ ക്രമീകരിച്ചാൽ കോയിലിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹംമൂലം കോയിലിന്റെ അക്ഷത്തിലൂടെയുള്ള കാന്തികമണ്ഡലദിശ കാന്തസൂചിക്ക് ലംബമായി അനുഭവപ്പെടുന്നതിനാൽ സൂചി വിഭ്രംശിക്കുകയും അതിലൂടെ, കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ കോയിലിനെ കിഴക്ക് - പടിഞ്ഞാറ് ദിശയിൽ വച്ചാൽ കോയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം കാന്തസൂചിക്ക് സമാന്തരമായതിനാൽ കാന്തസൂചിക്ക് വിഭ്രംശനം ഉണ്ടാകുകയില്ല. അതിനാൽ നമുക്ക് ചാലകവലയം ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം തിരിച്ചറിയാനാകില്ല.

8. In the split ring commutator of a DC motor, semicircular rings are used. What is the need for this?

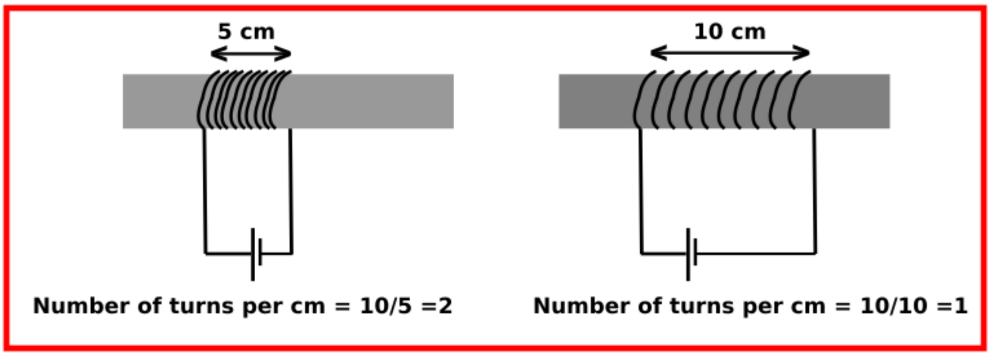
Ans. *The presence of semicircular rings and brushes helps to interchange the direction of current through the armature after each half rotation hence it make to rotate the armature in the same direction.*



? ഒരു DC മോട്ടോറിൽ സ്പ്ലിറ്റ്റിങ്ങ് കമ്യൂട്ടേറ്ററിൽ അർധവളയങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ ആവശ്യകതയെന്ത്?

ഉത്തരം. അർധവളയങ്ങളുടെയും ബ്രഷുകളുടെയും സാന്നിധ്യംമൂലമാണ് ഓരോ അർധഭ്രമണം പൂർത്തികരിക്കുമ്പോഴും ആർമേച്ചറിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ വിപരീതമാക്കി അതിന്റെ ഭ്രമണം ഒരേദിശയിലാക്കി നിലനിർത്തുന്നത്.

9. A current carrying Solenoid is stretched to increase the distance between the coils. What change will occur in its magnetic field? Describe.



Ans. *When it is stretched, the number of turns per unit length decreases and hence intensity of magnetic field decreases.*

? വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു സോളിനോയിഡിനെ വലിച്ച് ചുരുളുകൾതമ്മിലുള്ള അകലം വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ കാന്തശക്തിയിൽ എന്തുമാറ്റം വരും? വിശദമാക്കുക.

ഉത്തരം. വലിച്ചുനീട്ടി ചുരുളുകൾതമ്മിലുള്ള അകലം വർധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സോളിനോയിഡിന്റെ യൂണിറ്റ് ലെങ്ത്തിലുള്ള ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നതിനാൽ കാന്തശക്തിയിൽ കുറവുവരും.

10. State the motor Rule. If the direction of current in the conductor and the magnetic field are the same, in which way will the conductor move?

Ans.i. *Motor Rule*: A freely movable conductor which is kept in a magnetic field experiences a force and it moves when current passes through it.
ii. *If the direction of current and magnetic field are same, there will not be any magnetic force. Hence the conductor will not move.*

? മോട്ടോർ തത്വം പ്രസ്താവിക്കുക. ചാലകത്തിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശയും കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയും ഒന്നുതന്നെയായാൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലനം എപ്രകാരമായിരിക്കും?

ഉത്തരം.

i. *കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിൽ ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുകയും അത് ചലിക്കുകയും ചെയ്യും.*

ii. വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശയും കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയും ഒന്നുതന്നെയായാൽ ചാലകത്തിൽ കാന്തികബലം അനുഭവപ്പെടാത്തിനാൽ അത് ചലിക്കുകയില്ല.