ഊർജതന്ത്രം

ടീച്ചർടെക്സ്റ്റ്

(അനുബന്ധം)

സ്റ്റാൻഡേർഡ്

IX

കേരളസർക്കാർ

പൊതുവിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പ്

തയാറാക്കിയത്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം

2019

പ്രിയപ്പെട്ട അധ്യാപകരേ,

നമ്മുടെ പരിഷ്കരിച്ച പാഠപുസ്തകത്തിന് അനുപൂരകമായ മാറ്റം വരുത്തിയ പാഠ്യപദ്ധതി പ്രവർത്തനങ്ങളും മറ്റ് വിനിമയ മാർഗങ്ങളും അധികവിവരങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് ടീച്ചർ ടെക്സ്റ്റിലും മാറ്റം വരുത്തുകയാണ്. നിലവിലുള്ള ടീച്ചർ ടെക്സ്റ്റ് നിലനിർത്തി കൊണ്ടുതന്നെയാണ് ഈ ബുക്ക്ലെറ്റിൽ ചില മാറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഓരോമാറ്റങ്ങളുടെയും കാര്യകാരണങ്ങൾ വിശദമായി അവലോകനം ചെയ്ത് പഠന പ്രവർത്തനങ്ങൾ സാങ്കേതിക മികവുള്ളതാക്കി അവയുടെ വിനിമയം ആയാസരഹിതവും രസകരവുമാക്കാൻ നിങ്ങൾ ശ്രമിക്കുമല്ലോ.

വിശദമായ ചർച്ചയ്ക്ക് വിധേയമാക്കിയാണ് പാഠഭാഗങ്ങളിലെ മാറ്റങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്തത്. ഫലപ്രദമായ വിനിമയത്തിനും മികവാർന്ന ആസൂത്രണത്തിനും ഈ മാറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത ബോധ്യപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. ദേശീയ തൊഴിൽ നൈപുണി ചട്ടക്കൂടിന് അനുസൃതമായി ചില ഭാഗങ്ങൾ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തിയ പാഠപുസ്തകത്തിൽ അനുയോജ്യമായ അധികവിവരങ്ങളും നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ കൂടി നിലവിലുള്ള ടീച്ചർ ടെക്സ്റ്റിനോടൊപ്പം ആസൂത്രണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുകയും സമഗ്ര, ക്യു.ആർ. കോഡ് എന്നീ സാധ്യതകൾ കൂടി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്ത് ക്ലാസ് മുറികളിൽ മികവാർന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കുമല്ലോ.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. ജെ. പ്രസാദ്
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി

ഉള്ളടക്കം

1. ദ്രവബലങ്ങൾ
2. ചലനസമവാക്യങ്ങൾ
3. ചലനവും ചലനനിയമങ്ങളും
4. ഗുരുത്വാകർഷണം
5. പ്രവൃത്തി, ഊർജം, പവർ
6. ധാരാവൈദ്യുതി
7. തരംഗചലനം

1. ദ്രവബലങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം

സമയം – 12 പിരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 - പ്ലവക്ഷമബലം (3 പിരിയഡ്) • പ്ലവക്ഷമബലം	• നന്നായി അടച്ച ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പി ജലത്തിൽ താഴ്ത്തുന്ന പ്രവർത്തനം. • ജലത്തിനടിയിൽ നിന്നും ഒരു വസ്തുവിനെ ഉയർത്തുമ്പോൾ ഭാരക്കുറവ് അനുഭവപ്പെടുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? - ചർച്ച	• പ്ലവക്ഷമബലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും നിത്യ ജീവിതത്തിൽ ഇത് അനുഭവപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
• പ്ലവക്ഷമബലം അളക്കാം	• സ്പ്രിംഗ് ബാലൻസും കല്ലും ഉപയോഗിച്ച് ജലത്തിൽ കല്ലിന് അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്ലവക്ഷമബലം കണക്കാക്കുന്ന പരീക്ഷണം.	
• പ്ലവക്ഷമബലത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ – ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത – വസ്തുവിന്റെ വ്യാപ്തം	• സ്പ്രിംഗ് ത്രാസ്, കല്ല്, മണ്ണെണ്ണ, ജലം, ഉപ്പുവെള്ളം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം, വ്യാപ്തത്തിൽ വ്യത്യാസമുള്ള ചെമ്പുകട്ട, ഇരുമ്പ് കട്ട എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം.	
• ആർക്കമെഡീസ് തത്ത്വം	• സ്പ്രിംഗ് ബാലൻസ്, ഇരുമ്പ് കട്ട, ജലം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം.	
• പ്ലവനം, പ്ലവനതത്ത്വം	• അലുമിനിയം ഫോയിൽ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം • കല്ല് മരക്കട്ട, റബ്ബർ, കോർക്ക് തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്നും ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നവയെയും താഴ്ന്നുപോകുന്നവയെയും കണ്ടെത്തി തരംതിരിക്കൽ.	• ചില വസ്തുക്കൾ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിയും ചിലത് താഴ്ന്നും ചിലത് ഭാഗികമായി മുങ്ങിയും കിടക്കുന്നതിന്റെ കാരണം പ്ലവനതത്ത്വം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തി വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത - ഹൈഡ്രോ മീറ്റർ - ലാക്ടോമീറ്റർ പ്രക്രിയാശേഷികൾ - നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ - വിശകലനം ചെയ്യൽ - പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ - നിരീക്ഷണം - ആശയവിനിമയം	• ഇവയിൽ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഓരോന്നിനും ജലത്തിൽ നിന്നും അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്ലവക്ഷമബലവും, ആ വസ്തു ആദേശം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ ഭാരവും കണ്ടെത്തി പട്ടിക തയാറാക്കി വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ. • ജലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ ദ്രാവകങ്ങൾ ചർച്ചയിലൂടെ കണ്ടെത്തുന്നു. • ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത - ചർച്ച • ഹൈഡ്രോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വിവിധ ദ്രാവകങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത അളക്കൽ • ഹൈഡ്രോമീറ്റർ നിർമാണം • മായം ചേർക്കലിനെതിരെ ബോധവൽക്കരണം.	• വിവിധ ദ്രാവകങ്ങളുടെ ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത കണ്ടെത്താനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്നു.
മൊഡ്യൂൾ 2 - പാസ്കൽ നിയമം (3 പിരിയഡ്) • പാസ്കൽ നിയമം • പാസ്കൽ നിയമത്തിന്റെ പ്രയോഗം • പാസ്കൽ നിയമം അടിസ്ഥാനമാക്കി നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ പ്രക്രിയാശേഷികൾ - പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ - നിരീക്ഷണം - ആശയവിനിമയം - ദത്തങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ	• മണ്ണുമാന്തി യന്ത്രങ്ങളെ പരിസ്ഥിതിക്ക് ദോഷമാകാത്ത തരത്തിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് ചർച്ച. • ടൂത്ത്പേസ്റ്റ് ട്യൂബ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ • പാസ്കൽ നിയമം, ഗണിതനിർധാരണം • സിറിഞ്ചുകളും, റബർട്യൂബും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനം. • ചിത്രം 1.14, 1.15 നിരീക്ഷണം, വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൽ, ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം. • പാസ്കൽ നിയമം അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച.	• പാസ്കൽ നിയമത്തിന്റെ പ്രായോഗികത പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 3 - കേശികത്വം (4 പിരിയഡ്) • കേശിക ഉയർച്ച • കേശിക താഴ്ച	• കേശിക കുഴലുകൾ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തി അവയിൽ ജലം ഉയരുന്നത് നിരീക്ഷിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം - ചർച്ച മെർക്കുറിയിൽ ഒരു കേശിക കുഴൽ താഴ്ത്തി നിരീക്ഷിക്കുന്നു. - ചർച്ച	• കൊഹിഷൻബലം, അഡ്ഹിഷൻബലം എന്നിവ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ട് കേശിക ഉയർച്ച, കേശിക താഴ്ച എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• കേശികത്വം	• ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച - ക്രോഡീകരണം നിർവചനം രൂപീകരിക്കൽ.	
• അഡ്ഹിഷൻ ബലം	• നിത്യജീവിതത്തിലെ സന്ദർഭങ്ങൾ - നിരീക്ഷണം - ചർച്ച നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ	
• കൊഹിഷൻ ബലം	• ഗ്ലാസ്പ്ലേറ്റിൽ മെർക്കുറിതുള്ളികൾ അടുപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം - ചർച്ച ക്രോഡീകരണം.	
• കേശിക ഉയർച്ചക്കും, കേശിക താഴ്ചക്കും കാരണം	• ചിത്രം 1.20 നിരീക്ഷണം, സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച, നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ	
• കുഴലിന്റെ വ്യാസവും കേശിക ഉയർച്ചയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം, കാരണം	• വ്യത്യസ്ത വ്യാസമുള്ള കേശികക്കുഴലുകൾ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിവെച്ച് കേശിക ഉയർച്ച താരതമ്യം ചെയ്യൽ. • പാഠഭാഗത്ത് നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് കുഴലിന്റെ വ്യാസവും, കേശിക ഉയർച്ചയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തിന്റെ കാരണം കണ്ടെത്തുന്നു.	

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 4 – വിസ്കസ് ബലം (2 പിരിയഡ്) • വിസ്കസ് ബലം, വിസ്കോസിറ്റി – വിസ്കസ് ദ്രാവകങ്ങൾ – മൊബൈൽ ദ്രാവകങ്ങൾ • വിസ്കോസിറ്റിയും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം. പ്രക്രിയാശേഷികൾ – പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ – നിരീക്ഷണം – നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ	• വ്യത്യസ്ത ദ്രാവകങ്ങളുടെ ഒഴുക്ക് നിരീക്ഷിക്കുന്നു. • ചിത്രം 1.22, 1.23 നിരീക്ഷിക്കുന്നു. ചർച്ച, നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ • ജലത്തേക്കാൾ വിസ്കോസിറ്റി കൂടിയവയും കുറഞ്ഞവയുമായ ദ്രാവകങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു. • രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിൽ തേൻ എടുത്ത് അവയിൽ ഒന്നിനെ ചൂടാക്കി രണ്ടിന്റെയും ഒഴുക്ക് നിരീക്ഷിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം.	• വിസ്കോസിറ്റി എന്താണെന്ന് വിശദീകരിക്കാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ അതിനുള്ള പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയാനും സാധിക്കുന്നു.

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

• സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ പ്രയോഗം മനുഷ്യന് ദോഷകരമാകുന്ന വിധത്തിലാകരുത് എന്ന മനോഭാവം രൂപപ്പെടുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. കല്ലിന്റെ വായുവിലെ ഭാരം = 120 N
ജലത്തിലെ ഭാരം = 100 N
ജലം പ്രയോഗിച്ച പ്ലവക്ഷമബലം = 120 N - 100 N = 20 N

2. മണ്ണെണ്ണയ്ക്ക് ജലത്തിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവായതുകൊണ്ട് ജലം വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച അത്രയും പ്ലവക്ഷമബലം മണ്ണെണ്ണയ്ക്കു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയാതെ പോയതുകൊണ്ടാണ് വസ്തു മണ്ണെണ്ണയിൽ താഴ്ന്നുപോയത്.

3. (a) ദ്രാവകം A യിൽ വസ്തുവിന് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഗുരുത്വാകർഷണബലവും വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന പ്ലവക്ഷമബലവും തുല്യമാണ്.
ദ്രാവകം B യിൽ ഗുരുത്വാകർഷണബലം പ്ലവക്ഷമബലത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.
(b) ദ്രാവകം A, വസ്തുദ്രാവകത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനാൽ ഈ ദ്രാവകത്തിന് സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്.

4. (a) 1000 - 250 = 750 N
(b) പൂജ്യം
(c) 1000 N

5. ഒന്നാമത്തെ അഗ്രമുഖത്തെ പരപ്പളവ് $A_1 = 0.01\ m^2$
രണ്ടാമത്തെ അഗ്രമുഖത്തെ പരപ്പളവ് $A_2 = 1\ m^2$
രണ്ടാമത്തെ അഗ്രമുഖത്തെ ദ്രാവകോപരിതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം $F_2 = 20000$ N
പാസ്കൽ നിയമമനുസരിച്ച്,

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$F_1 = F_2 \times \frac{A_1}{A_2} = 20000 \left(\frac{0.01}{1}\right) = 200\ N$$

6. (a) കേശികത്വം
(b) കേശികത്വം

7. ചിത്രം (a)

കാരണം : ദ്രാവക ഉപരിതലത്തിന്റെ മധ്യഭാഗം ഉയർന്ന് കാണപ്പെടുന്നത് അഡ്ഹീഷൻ ബലത്തേക്കാൾ കൊഹീഷൻ ബലം കൂടുതലുള്ള ദ്രാവകങ്ങളിലാണ്. ഇത്തരം ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് കേശികക്കുഴലിൽ കേശികതാഴ്ച അനുഭവപ്പെടുന്നു.

8. പ്ലാറ്റ്ഫോം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന പിസ്റ്റണിന്റെ പ്രതലപരപ്പളവ് = $580\ cm^2\ (0.058 m^2)$
ഈ പിസ്റ്റണിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം $= 3000 \times 9.8$
$= 29400$ N
ചെറിയ പിസ്റ്റണിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന പരമാവധി മർദം = $\frac{29400}{0.058} = 506896.55\ Pa$

പാഠഭാഗങ്ങളിലൂടെ

പാസ്കൽ നിയമം പ്രശ്നനിർധാരണം

ചിത്രം 1.14 ഉം 1.15 ഉം ആയി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിതപ്രശ്നനിർധാരണം നടത്തി ഇനി പറയുന്ന ധാരണകൾ ഉറപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

- ട്യൂബിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങളിലെ ദ്രാവകങ്ങളിലും ഒരേ നിരപ്പിൽ തുല്യ മർദമായിരിക്കും അനുഭവപ്പെടുക
- അഗ്രത്തിലെ വ്യാസത്തിനനുസരിച്ച് അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം വ്യത്യാസപ്പെടും.

പാസ്കൽ നിയമപ്രകാരം ദ്രാവകത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദം എല്ലാ ഭാഗത്തും തുല്യമായി അനുഭവപ്പെടും.

A_1, A_2 എന്നത് ഛേദതല പരപ്പളവിനേയും, F_1, F_2 എന്നത് ബലത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെങ്കിൽ പാസ്കൽ നിയമമനുസരിച്ച്

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}, \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

ഒരു ഭാഗത്ത് മർദം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അവിടെ താഴ്ത്തപ്പെടുന്ന ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മറുഭാഗത്ത് ഉയർത്തപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തവും തുല്യമായിരിക്കും. ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഒന്നാമത്തെ കുഴലിലെ ജലനിരപ്പ് ℓ_1, അകലം താഴുന്നുവെന്നും രണ്ടാമത്തെ കുഴലിൽ ℓ_2 അകലം ഉയരുന്നുവെന്നും കരുതുക.

എങ്കിൽ $A_1 \ell_1 = A_2 \ell_2$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\ell_2}{\ell_1}$$

അതായത് $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\ell_2}{\ell_1}$

$$\ell_1 = \frac{F_2}{F_1} \times \ell_2$$

വിവിധ വ്യാസത്തിലുള്ള കേശികക്കുഴലുകൾ, ജലം, മെർക്കുറി, ബീക്കറുകൾ, വ്യാസം കൂടിയ രണ്ട് ഗ്ലാസ്ട്യൂബുകൾ.

കേശിക ഉയർച്ച നിത്യജീവിതത്തിൽ

ചിത്രം 1.21 മായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ വേനൽക്കാലം ആരംഭിക്കുന്നതിനുമുമ്പ് പറമ്പുകിളക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത ബോധ്യപ്പെടുത്താം. ചെറുതരികളാക്കിയ മണ്ണ് നിറച്ചിരിക്കുന്ന കുഴലിൽ മൺതരികൾ തമ്മിൽ വളരെ അടുത്തിരിക്കുന്നതിനാൽ കുറഞ്ഞ വ്യാസമുള്ള കേശികക്കുഴൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. അതിനാൽ കേശിക ഉയർച്ച കൂടുതലായിരിക്കും. മണ്ണിന്റെ ചെറുകട്ടകൾ നിറച്ചിരിക്കുന്ന കുഴലിൽ മൺകട്ടകൾ തമ്മിൽ അകലം കൂടുതലായതിനാൽ കേശിക ഉയർച്ച കുറയും. പറമ്പ് കിളക്കുന്നതിനു മുമ്പ് മൺതരികൾ തമ്മിൽ വളരെ അടുത്തായതിനാൽ മണ്ണിലുള്ള ജലാംശം കേശിക ഉയർച്ച കാരണം മണ്ണിന്റെ ഉപരിതലത്തിലെത്തുകയും ബാഷ്പീകരിച്ച് നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ പറമ്പ് കിളച്ചിടുന്നതോടെ മൺകട്ടകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം കൂടുന്നതിനാൽ കേശികകുഴലിന്റെ വലുപ്പം കൂടി കേശിക ഉയർച്ച കുറയുന്നു. അങ്ങനെ ജലം ഉപരിതലത്തിൽ എത്താതെ മണ്ണിനുള്ളിൽ തന്നെ തങ്ങി നിൽക്കുന്നു. ഇത് മണ്ണിലെ ജലാംശം കുറയാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

2. തയ്യൽ സൂചി ജലോപരിതലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നത് പ്രതലബലം മൂലമാണ്.

3. സാന്ദ്രത = $\frac{\text{മാസ്}}{\text{വ്യാപ്തം}}$

   ഒരു വസ്തു ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുമ്പോൾ ആദേശം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം വസ്തുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് തുല്ല്യമായിരിക്കും.

4. മായം ചേർക്കുമ്പോൾ ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു.

8. ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ കോഴിമുട്ടയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന പ്ലവക്ഷമബലം കോഴിമുട്ടയുടെ ഭാരത്തിന് തുല്യമാക്കാവുന്നതാണ്.

10. കേശികക്കുഴലിന്റെ വ്യാസം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് കേശിക ഉയർച്ച കുറയുന്നു.

2. ചലനസമവാക്യങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം | **സമയം - 8 പിരിയഡ്**

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 - ചലനസമവാക്യങ്ങൾ 8 പിരിയഡ് • സ്ഥാന-സമയഗ്രാഫ് • വേഗ-സമയ ഗ്രാഫ് • പ്രവേഗ - സമയ ഗ്രാഫ് ഇവയുടെ പ്രാധാന്യം വിശദീകരിക്കൽ • $v = u + at$ • $s = ut + \frac{1}{2} at^2$ • $v^2 = u^2 + 2as$ പ്രക്രിയാശേഷികൾ • നിരീക്ഷണം • വിശകലനം ചെയ്യൽ • ദത്തങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ • നിഗമനത്തിലെത്തൽ	• ഗ്രാഫ് പരിചയപ്പെടുന്നു. • ഒരു ദ്വിമാനഗ്രാഫിന്റെ മൂലബിന്ദു, അക്ഷങ്ങൾ, തോത് എന്നിവ എന്താണെന്ന് പരിചയപ്പെടുന്നു. • സ്ഥാനം, വേഗം, പ്രവേഗം എന്നീ പരിമാണങ്ങളെ സമയവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്ഥാന-സമയ, വേഗ-സമയ, പ്രവേഗസമയ ഗ്രാഫുകൾ വരയ്ക്കൽ • ഗ്രാഫിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള നിരീക്ഷണം, ചർച്ച എന്നിവയിലൂടെ സ്ഥാനം, പ്രവേഗം, സ്ഥാനാന്തരം എന്നിവ കണ്ടെത്തൽ • നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരണം • സമത്വരണത്തിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ-സമയഗ്രാഫ്, സ്ഥാന-സമയഗ്രാഫ് എന്നിവ വരച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത് ചലന സമവാക്യങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൽ. • ചലന സമവാക്യങ്ങൾ ക്രോഡീകരിക്കൽ • ചലന സമവാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം.	• ദത്തങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തുന്നതിനും വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിനും ഗ്രാഫിന്റെ സാധ്യതകളെക്കുറിച്ച് ധാരണ കൈവരിക്കുന്നു. • സ്ഥാന-സമയഗ്രാഫ്, വേഗ-സമയഗ്രാഫ്, പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫ് എന്നിവ വരയ്ക്കാനും ഇവയുടെ പ്രാധാന്യം വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു. • സമത്വരണത്തോടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമയ-പ്രവേഗഗ്രാഫ് വരച്ച് മൂന്ന് ചലനസമവാക്യങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • ചലന സമവാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രശ്നനിർധാരണ ശേഷി കൈവരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

ഗ്രാഫിക് ചിത്രീകരണങ്ങളിലൂടെ അളവുകളുടെ കൃത്യത, സൂക്ഷ്മത തുടങ്ങിയവ പാലിക്കാനുള്ള മനോഭാവം വളർത്തുന്നു.

- ചലനസമവാക്യമനുസരിച്ച്

  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$

- ചലനസമവാക്യം പ്രശ്നനിർധാരണം

  $100 = 0 + \frac{1}{2} a (5)^2$

  $a = \frac{200}{25} = 8 \text{ m/s}^2$

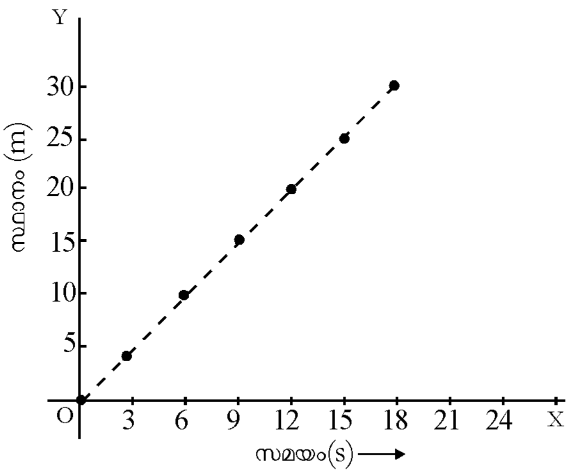
- ചലനസമവാക്യമനുസരിച്ച്

  $v = u + at$

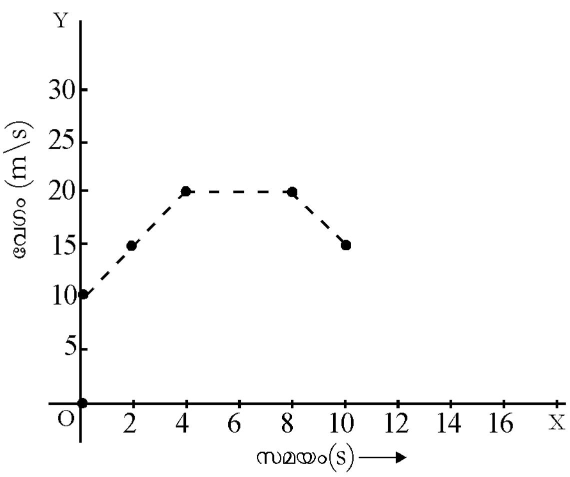
  $= 0 + 5 \times 3$

  $= 15 \text{ m/s}$

(1)



(2)



(3) (a) അസമചലനം

(b) സമത്വരണത്തിലാണ്. A മുതൽ B വരെയും സമത്വരണത്തിലാണ്.

(4)

ഗ്രാഫിലെ വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	ചലനത്തിന്റെ സ്വഭാവം
A മുതൽ B വരെ	പ്രവേഗം കൂടുന്നു
B മുതൽ C വരെ	പ്രവേഗം മാറ്റമില്ല
C മുതൽ D വരെ	പ്രവേഗം കുറയുന്നു

(5) ചലനസമവാക്യമനുസരിച്ച്

$v = u + at$

$a = \frac{v-u}{t} = \frac{20-0}{5\times 60} = \frac{1}{15}$ m/s^2

ചലനസമവാക്യമനുസരിച്ച്

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$

$= 0 + \frac{1}{2} (\frac{1}{15}) (5 \times 60)^2$

$= 300$ m

(6) ചലനസമവാക്യമനുസരിച്ച്

$v = u + at$

$a = \frac{v-u}{t} = \frac{15-5}{5} = 2$ m/s^2

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$ സമവാക്യത്തിൽ ആരോപിക്കുമ്പോൾ

$= 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times 2 \times (5)^2$

$= 50$ m

(7) (a) ഗ്രാഫ് 2

(b) ഗ്രാഫ് 4

(c) ഇവയൊന്നുമല്ല.

ഗ്രാഫ് 3 ൽ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചലനം സമത്വരണമാണെങ്കിലും ത്വരണം 9.8 m/s^2 അല്ലാത്തതിനാൽ തന്നിട്ടുള്ള ഗ്രാഫുകളൊന്നും നിർബാധം പതിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നില്ല.

3. ചലനവും ചലനനിയമങ്ങളും

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം

സമയം - 9 പിരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 - ചലനനിയമങ്ങൾ 5 പിരിയഡ് • സന്തുലിത ബലം, അസന്തുലിത ബലം • ആന്തരികബലം, ബാഹ്യബലം • ഗലീലിയോയുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ • ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലനനിയമം • ജഡത്വം - നിശ്ചലജഡത്വം - ചലനജഡത്വം • ജഡത്വവും മാസും	• ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് സന്തുലിത അസന്തുലിത ബലങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച - പട്ടികപൂരിപ്പിക്കൽ - സന്തുലിത അസന്തുലിത ബലങ്ങളെ കണ്ടെത്തൽ. • മരക്കട്ടയും കപ്പിയുമുപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം ചലനമുണ്ടാക്കുന്ന ബലങ്ങളെ കണ്ടെത്തൽ • ഗലീലിയോയുടെ നിരീക്ഷണം **പരീക്ഷണം** • വെള്ളം നിറച്ച ബോട്ടിലും പേപ്പറും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം. • ചലനജഡത്വവും നിശ്ചലജഡത്വവും ഒന്നാം ചലനനിയമവും വിശദീകരിക്കാനുള്ള പരീക്ഷണം. കാരംബോഡ്, കോയിനുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം • നിത്യജീവിതത്തിൽ ജഡത്വം അനുഭവപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങളുടെ വിശകലനം. • മാസും ജഡത്വവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം - ചർച്ച ക്രോഡീകരണം.	• സന്തുലിതബലം, അസന്തുലിതബലം, ആന്തരികബലം, ബാഹ്യബലം ഇവ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു. • ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലനനിയമവും അതിന്റെ പ്രായോഗികതയും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • നിത്യജീവിതത്തിലെ സന്ദർഭങ്ങളിൽനിന്നു ജഡത്വത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • നിശ്ചലജഡത്വം, ചലനജഡത്വം എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ആക്കം, ആക്കവ്യത്യാസം, ആക്ക വ്യത്യാസത്തിന്റെ നിരക്ക് • രണ്ടാം ചലനനിയമം • ആവേഗം ആവേഗ ആക്കത്വം പ്രക്രിയാശേഷികൾ - നിരീക്ഷണം - പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ - വിശകലനം ചെയ്യൽ - സാമാന്യവൽക്കരണം - നിഗമനത്തിലെത്തൽ	• മണലും ബോളുകളും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ആക്കം വിശദീകരിക്കൽ. • ആക്കം മാസിന്റെയും പ്രവേഗത്തിന്റെയും ഗുണനഫലമാണെന്ന് പരീക്ഷണം, ചർച്ച എന്നിവയിലൂടെ കണ്ടെത്തുന്നു. • പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ രണ്ടാം ചലനനിയമം രൂപീകരിക്കൽ. • രണ്ടാം ചലന നിയമത്തിന്റെ ഗണിതസമവാക്യം രൂപീകരിക്കൽ (F=ma). • ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യൽ.	• ആക്കം, ആക്കവ്യത്യാസം, ആക്ക വ്യത്യാസനിരക്ക് എന്നിവ പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെയും നിർധാരണങ്ങളിലൂടെയും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • രണ്ടാം ചലനനിയമത്തിൽനിന്നു ബലത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
	• ആവേഗ ആക്കതത്ത്വം രൂപീകരിക്കൽ • നിത്യജീവിതത്തിലെ സന്ദർഭങ്ങളിൽ നിന്നും ആവേഗബലം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കൽ.	
മൊഡ്യൂൾ 2 (4 പിരിയഡ്) **മൂന്നാം ചലനനിയമവും പ്രവർത്തനവും പ്രതിപ്രവർത്തനവും** • ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമം • പ്രവർത്തനം, പ്രതിപ്രവർത്തനം	• ബലൂൺ, റോക്കറ്റ്, ബോയിലിംഗ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ മൂന്നാം ചലനനിയമം രൂപീകരിക്കൽ • പ്രവർത്തനവും പ്രതിപ്രവർത്തനവും വേർതിരിച്ചറിയൽ. • മൂന്നാം ചലനനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിത്യജീവിതസന്ദർഭങ്ങൾ വിശകലനം - ചർച്ച • റോക്കറ്റ് മുകളിലേക്ക് കുതിക്കുന്നതിന്റെ കാരണം വിശദീകരിക്കൽ	• മൂന്നാം ചലനനിയമം അനുസരിച്ചുള്ള പ്രവർത്തന-പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ആക്കസംരക്ഷണനിയമം • വർത്തുളചലനം – സമവർത്തുളചലനം പ്രക്രിയാശേഷികൾ • പരീക്ഷണം • നിരീക്ഷണം • നിഗമനത്തിലെത്തൽ	• ചാനലും ഗോലിയും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ആക്കസംരക്ഷണനിയമം രൂപീകരിക്കൽ. • ആക്കസംരക്ഷണനിയമം - ഗണിതരൂപത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കൽ • ചരട് കല്ലിൽ കെട്ടി കറക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ വർത്തുള ചലനം വിശദീകരിക്കൽ.	• ആക്കസംരക്ഷണനിയമം പരീക്ഷണത്തിലൂടെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. • വർത്തുളചലനം, സമവർത്തുള ചലനം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

- ട്രാഫിക് നിയമങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രീയത തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നിയമങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത മനസ്സിലാക്കി പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള മനോഭാവം ഉണ്ടാകുന്നു.

പാഠഭാഗങ്ങളിലൂടെ

അസന്തുലിത ബാഹ്യബലവും ചലനവും പരീക്ഷണം

ഒരു മേശയുടെ രണ്ടറ്റങ്ങളിൽ ഓരോ കപ്പി ഘടിപ്പിക്കുക. ഒരു മരക്കട്ടയുടെ രണ്ടഗ്രത്തും കെട്ടിയ ചരടുകൾ കപ്പികളിലൂടെ കടത്തി അവയുടെ അഗ്രങ്ങളിൽ സമാനതട്ടുകൾ തൂക്കിയിടുക.

- തട്ടുകളിൽ തുല്യഭാരം വയ്ക്കുമ്പോൾ മരക്കട്ടയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലം സന്തുലിതമായിരിക്കും.
- അപ്പോൾ മരക്കട്ട ചലിക്കുന്നില്ല.
- ഏതെങ്കിലും ഒരു തട്ടിലെ ഭാരം വർധിപ്പിച്ചാൽ മരക്കട്ടയിലെ ബലം അസന്തുലിതമാവുകയും ചലനമുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നതു കാണാം.
- തട്ടിലെ ഭാരം കുറേശ്ശേയായി വർധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ ചലനവഗേത കൂടുന്നതായി കാണാം.
- രണ്ടാമത്തെ തട്ടിലെ ഭാരം ക്രമേണ വർധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ മരക്കട്ടയുടെ ചലനദിശ മാറുന്നതായി കാണാം. രണ്ടാമത്തെ തട്ടിലെ ഭാരം ഒന്നാമത്തേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാകുമ്പോഴാണിത് സംഭവിക്കുന്നത്.

ഈ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ അസന്തുലിത ബലം ചലനമുണ്ടാക്കുമെന്നും, ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ ചലനദിശയ്ക്കോ വേഗതയ്ക്കോ മാറ്റം വരുത്തുമെന്നും കുട്ടികളെ ബോധ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. കൂടാതെ സന്തുലിത ബലങ്ങൾ ചലനമുണ്ടാക്കുന്നില്ലായെന്നും കുട്ടികൾക്ക് മനസ്സിലാകുന്നു.

ജഡത്വം-പേപ്പർ ബോട്ടിൽ പരീക്ഷണം

പേപ്പർ ബോട്ടിൽ പരീക്ഷണത്തിനുപയോഗിക്കേണ്ട പേപ്പർ പരുപരുത്തതായിരിക്കണം. പേപ്പർ വേഗത്തിൽ വലിക്കുമ്പോൾ ബോട്ടിലിന്റെ താഴ്ഭാഗം ചലനാവസ്ഥയിലേക്കു വരുമെങ്കിലും മുകൾഭാഗം നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ തുടരുന്നു. അതിനാൽ ബോട്ടിൽ പിന്നിലേക്ക് മറിയുന്നു. ബോട്ടിലിന്റെ മുകൾഭാഗത്തെ നിശ്ചലജഡത്വമാണ് ഇതിനു കാരണമെന്ന് കുട്ടികളെ ബോധ്യപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. ബോട്ടിലിന്റെ താഴ്ഭാഗം പേപ്പറുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നതിനാൽ ചലനാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു. ഈ പരീക്ഷണത്തെ ഒരു ബസ് പെട്ടെന്ന് മുന്നോട്ട് എടുക്കുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ പിന്നോട്ടു വീഴുന്നതിനോട് താരതമ്യം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. കാരണമെന്തെന്ന് കുട്ടികൾ വിശദീകരിക്കട്ടെ. (പരീക്ഷണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന പേപ്പർ മിനുസമുള്ളതാണെങ്കിൽ, പേപ്പർ വളരെ വേഗത്തിൽ വലിക്കുമ്പോൾ ബോട്ടിൽ പിന്നോട്ടു മറിയാതെ അതേപടി തന്നെ തുടരുന്നതായി കാണാം. ഇതും നിശ്ചലജഡത്വം തന്നെയാണ്).

ചലനജഡത്വം തെളിയിക്കുന്നതിന് പേപ്പർ സാവധാനം വലിച്ചു കൊണ്ടു പെട്ടെന്ന് വലിക്കുന്നതു നിർത്തുക. ബോട്ടിലിന്റെ മുകൾ ഭാഗം ചലനാവസ്ഥയിൽ തുടരുന്നു. താഴ്ഭാഗം നിശ്ചലാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നു. ബോട്ടിലിന്റെ മുകൾഭാഗത്തെ ചലനജഡത്വമാണ് ഇതിനു കാരണമെന്ന് കുട്ടികളെ ബോധ്യപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. ബോട്ടിലിന്റെ താഴ്ഭാഗം പേപ്പറുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നതിനാൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലേക്കു മാറുന്നു. ചലിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ബസ് പെട്ടെന്ന് നിർത്തുമ്പോൾ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ടു വീഴുന്നതിനോട് ഇതിനെ താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

ആക്കം - ബോളും മണലും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം

പാഠപുസ്തകത്തിൽ നിർദേശിച്ച പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കുക.

- നനഞ്ഞ മണൽ നിറച്ച ബോൾ താഴെ വീഴുമ്പോൾ കൂടുതൽ താഴ്ചയുള്ള കുഴി മണലിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതായി കാണാം. ഈ ബോളിന് മാസ് കൂടുതലാണ് എന്നതാണിതിനു കാരണമെന്ന് കുട്ടികൾ കണ്ടെത്തുമല്ലോ.
- ബോൾ കൂടുതൽ ഉയരത്തിൽ നിന്നും താഴേക്കിടുക. കുഴിയുടെ താഴ്ച കൂടുന്നതായി കാണാം. ഉയരം കൂടുമ്പോൾ, താഴെ ബോൾ എത്തുമ്പോഴുള്ള പ്രവേഗം കൂടുമെന്നും അതിനാൽ ആഘാതം കൂടുമെന്നും കുട്ടികൾ മനസ്സിലാക്കുമല്ലോ.

പ്രശ്നനിർധാരണം (ആക്കം) (പേജ് 50)

1. $m = 1000$ kg

   $u = 10$ m/s

   ആദ്യ ആക്കം $P = mu = 1000 \times 10 = 1000$ kg m/s

2. $m = 200$g $= 0.2$ kg, $u = 10$m/s, $v = -10$m/s

   ആദ്യ ആക്കം $P_1 = mu = 0.2 \times 10 = 2$ kg m/s

   അന്ത്യ ആക്കം $P_2 = mv$

   $= 0.2 \times -10$

   $= -2$ kg m/s

   ആക്ക വ്യത്യാസം = അന്ത്യആക്കം − ആദ്യ ആക്കം

   $= P_2 - P_1$

   $= -2 - 2$

   $= -4$ kgm/s

(ആക്കവും പ്രവേഗവും സദിശ അളവുകളായതിനാൽ പ്രശ്ന നിർധാരണം ചെയ്യുന്നതിന് ദിശകൂടി പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. പോസിറ്റീവ് നെഗറ്റീവ് ചിഹ്നങ്ങൾ ദിശ സൂചിപ്പിക്കാനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.)

3. $m = 12000$ kg

   $u = 12$ m/s

   $t = 5$s.

   $v = 10$ m/s.

   ആദ്യ ആക്കം $P_1 = mu$

   $= 12000 \times 12$

   $= 144000$ kg m/s

   അന്ത്യ ആക്കം $P_2 = mu$

   $= 12000 \times 10$

   $= 120000$ kg m/s

   ആക്കവ്യത്യാസം $= P_2 - P_1$

$= 120000 - 144000$

$= -24000$ kg m/s

ആക്കവ്യത്യാസത്തിന്റെ നിരക്ക് $= \frac{P_2 - P_1}{t} = \frac{-24000}{5} = -4800$ kg m/s^2

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം (പ്രശ്നനിർധാരണം)

$F = 5N$

$a_1 = 10 m/s^2$

$a_2 = 20 m/s^2$

രണ്ടാം ചലന നിയമമനുസരിച്ച് $F = ma$ ആണല്ലോ.

അതായത് $m = \frac{F}{a}$

$$m_1 = \frac{F}{a_1} = \frac{5}{10} = 0.5kg$$

$$m_2 = \frac{F}{a_2} = \frac{5}{20} = 0.25kg$$

രണ്ടു വസ്തുക്കളും ഒരുമിച്ചു ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ ആകെ മാസ് $M = m_1 + m_2$

$= 0.5 + 0.25$

$= 0.75kg$

പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം $F = 5N$

ത്വരണം $a = \frac{F}{M} = \frac{5}{0.75} = 6.67 m/s^2$

വിലയിരുത്താം

അധ്യാപക സഹായി 2016 ലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് 9, പാഠം 2 ലെ വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ റഫറൻസിനു പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

4. ഗുരുത്വാകർഷണം

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം | സമയം - 7 പിരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മോഡ്യൂൾ 1 - ഗുരുത്വാകർഷണബലം (7 പിരിയഡ്) • ഗുരുത്വാകർഷണബലം നിർവചനം സാർവിക ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം	• പാഠപുസ്തകത്തിലെ തുടക്കചിത്രങ്ങൾ ആസ്പദമാക്കി ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം.	• സാർവിക ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമത്തിന്റെ വിശകലനം, ഭൂഗുരുത്വാകർഷണബലം	• പട്ടിക 4.1 നെ ആസ്പദമാക്കി ചർച്ച, പട്ടിക 4.1 പൂർത്തിയാക്കൽ, ഗുരുത്വാകർഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിതപ്രശ്നനിർധാരണം, ചിത്രം 4.2 വിശകലനം, ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം.	• വസ്തുക്കളുടെ മാസും അവ തമ്മിലുള്ള ദൂരവും ആകർഷണബലത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്ന് ഗണിത പ്രശ്നങ്ങളിലൂടെ താരതമ്യം ചെയ്ത് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഭൂഗുരുത്വത്വരണം, ഭൂഗുരുത്വത്വരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ.	• ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമവും ഗുരുത്വാകർഷണനിയമവും ഗണിതപരമായി വിശകലനവും താരതമ്യപ്പെടുത്തലും. ന്യൂട്ടന്റെ തൂവലും നാണയവും പരീക്ഷണം മുഖേന ഭൂഗുരുത്വത്വരണം വസ്തുവിന്റെ മാസിനെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല എന്നും അത് ഭൂമിയുടെ മാസിനെയും ആരത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നും ഉള്ള ആശയം രൂപപെടുത്തുന്നു.	• ഗ്രാവിറ്റി മൂലമുള്ള ത്വരണം ഭൂമിയുടെ മാസിനെയും ആരത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു കണ്ടെത്തി വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
	• ചിത്രം 4.2 ന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം	• ഗുരുത്വാകർഷണത്വരണം ഭൂമധ്യരേഖയിലും ധ്രുവപ്രദേശത്തും വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• മാസും ഭാരവും	• ചിത്രം 4.4 ന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലും ഗണിതരീതി മുഖേനയും മാസ്, ഭാരം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം.	• മാസും ഭാരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്തെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• നിർബാധപതനം **പ്രക്രിയാശേഷികൾ** പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ, നിരീക്ഷണം, നിഗമനത്തിലെത്തൽ ആശയവിനിമയം	• സ്പ്രിങ് ത്രാസിൽ വസ്തു തൂക്കിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണം, പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പിയിൽ ജലം നിറച്ചുള്ള പരീക്ഷണം, ഇവയെ ആസ്പദമാക്കി ചർച്ച, ക്രോഡീകരണം, നിർബാധപതനത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് ഭാരമില്ലായ്മ അനുഭവപ്പെടുന്നു എന്ന നിഗമനം	• നിർബാധപതനം എന്തെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

ശാസ്ത്രസത്യങ്ങളെ യുക്തിസഹജമായി വ്യാഖ്യാനിക്കാനുള്ള മനോഭാവം വളരുന്നു.

വിലയിരുത്താം

അധ്യാപക സഹായി 2016 ലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് 9, പാഠം 3 ലെ വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ റഫറൻസിനു പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

5. പ്രവൃത്തി, പവർ, ഊർജം

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം

സമയം - 10 പിരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 - പ്രവൃത്തി **3 - പിരിയഡ്** • പ്രവൃത്തി • പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സൂത്രവാക്യം • ഗണിതപ്രശ്നനിർധാരണം • പ്രവൃത്തി - പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും പ്രക്രിയാശേഷികൾ - നിരീക്ഷണം - നിഗമനത്തിലെത്തൽ - പ്രശ്നനിർധാരണം	• പാഠപുസ്തകത്തിലെ ചിത്രം 5.1 നിരീക്ഷിച്ചും മറ്റും എഴുതിയ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ബലം പ്രയോഗിച്ച ദിശയിൽ സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകുന്നതും ഉണ്ടാകാത്തതുമായ സന്ദർഭങ്ങൾ - ചർച്ച, പട്ടികപ്പെടുത്തൽ, ക്രോഡീകരണം ചിത്രം 5.2 ന്റെ സഹായത്തോടെ പ്രവൃത്തി ചെയ്യപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു. പാഠപുസ്തകത്തിലെ ഉദാഹരണങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്ത് പ്രവൃത്തിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു. സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുന്നു. • ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 5.4 നെ ആസ്പദമാക്കി പോസിറ്റീവ് പ്രവൃത്തി, നെഗറ്റീവ് പ്രവൃത്തി എന്നിവയെ കുറിച്ചുള്ള ധാരണ രൂപീകരിക്കുന്നു.	• നിത്യജീവിതത്തിലെ വിവിധ പ്രവൃത്തികൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുവാനും പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് കണക്കാക്കാനും കഴിയുന്നു.
മൊഡ്യൂൾ - 2 ഊർജം **4 - പിരിയഡ്** • ഊർജം • ഗതികോർജം • ഗതികോർജം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം • പ്രവൃത്തി ഊർജതത്ത്വം • സ്ഥിതികോർജം	• ചർച്ചയിലൂടെ പ്രവൃത്തി ചെയ്യാനുള്ള കഴിവാണ് ഊർജം എന്ന് ക്രോഡീകരിക്കുന്നു. ചിത്രം 5.5 അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചർച്ചയിലൂടെ ഗതികോർജം എന്ന ആശയം ക്രോഡീകരിക്കുന്നു. രണ്ടാം ചലന നിയമം വിശകലനം ചെയ്ത് പ്രവൃത്തി ഊർജതത്ത്വത്തിലെത്തിച്ചേരുന്നു. ചിത്രം 5.6 നെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള ചർച്ചയിലൂടെ സമവാക്യ രൂപീകരണം.	• ഊർജം എന്ന ആശയം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവിധതരം ഊർജരൂപങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണം നൽകാൻ കഴിയുന്നു. • ഗതികോർജം എന്ന ആശയം വിശദീകരിക്കാനും ഗണിതപരമായ പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനും കഴിയുന്നു. • ഊർജവും പ്രവൃത്തിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം മനസ്സിലാക്കി പ്രശ്നനിർധാരണത്തിനു കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• സ്ഥിതികോർജം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം	• ചിത്രം 5.7, ചിത്രം 5.8 എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചർച്ചയിലൂടെ സ്ഥിതികോർജം എന്ന ആശയവും അത് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യവും രൂപീകരിക്കുന്നു.	• വസ്തുക്കൾക്ക് സ്ഥിതികോർജം ലഭ്യമാകുന്നത് എങ്ങനെയൊക്കെയാണെന്ന് വിശദീകരിക്കാനും അത് ഗണിതപരമായി കണ്ടെത്താനും കഴിയുന്നു.
• സ്ട്രെയിൻ മൂലമുള്ള സ്ഥിതികോർജം	• ചിത്രം 5.9, 5.10 എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചർച്ചയിലൂടെ സ്ട്രെയിൻ മൂലമുള്ള സ്ഥിതികോർജം വിശദമാക്കുന്നു.	• സ്ട്രെയിൻ മൂലമുള്ള സ്ഥിതികോർജം ഉദാഹരണസഹിതം വിശദമാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• ഊർജസംരക്ഷണ നിയമം പ്രക്രിയാശേഷികൾ - ആശയവിനിമയശേഷി - പ്രശ്നനിർധാരണം	• പട്ടിക 5.3, ചിത്രം 5.11 എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചർച്ചയിലൂടെ ഊർജസംരക്ഷണനിയമം ബോധ്യപ്പെടുന്നു.	• ഊർജ സംരക്ഷണനിയമം ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
മൊഡ്യൂൾ - 3 പവർ **3 - പിരിയഡ്** • പവർ • പവർ കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യം	• പട്ടിക 5.4, 5.5 എന്നിവ പൂർത്തിയാക്കി പവർ എന്ന ആശയവും അതിന്റെ സമവാക്യവും രൂപീകരിക്കുന്നു. ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യുന്നു.	• പവർ എന്ന ആശയം വിശദീകരിക്കാനും ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്ത് പവർ കണ്ടെത്താനും കഴിയുന്നു.

രൂപപ്പെടേണ്ട മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

ഊർജം പാഴാക്കികളയാതെ സംരക്ഷിക്കുവാനുള്ള മനോഭാവം

വിലയിരുത്താം

1. പൂജ്യം

2. (a) സ്ഥിതികോർജം

   (b) സ്ഥിതികോർജം

   (c) സ്ഥിതികോർജവും ഗതികോർജവും (താഴേക്ക് പതിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ സ്ഥിതി കോർജം ഗതികോർജമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

3. m = 60kg

   v = 10m/s

   $$K.E. = \frac{1}{2}mv^2$$

   $$= \frac{1}{2}\times 60\times 10\times 10$$

   $$= 3000J$$

4. കല്ലിനെ എറിയുന്ന അവസരത്തിലെ ഗതികോർജം ഏറ്റവും മുകളിലെ സ്ഥിതികോർജ ത്തിനു തുല്യമായിരിക്കും.

   ഏറ്റവും മുകളിലെ സ്ഥിതികോർജം $= \frac{1}{2}mv^2$ (മുകളിലേക്കെറിയുന്ന അവസരത്തിലെ ഗതികോർജം)

   $$= \frac{1}{2}\times 2\times 3^2$$

   $$= 9\ J$$

5. $w = 1\ J \times 72 = 72\ J$

   $t = 1\ min = 60\ s$

   $$p = \frac{w}{t} = \frac{72}{60} = 1.2\ W$$

6. ആക്കം

7. നാലു മടങ്ങാകും

8. 100 J

9. $W = P \times t$

10. പൂജ്യം, ഗുരുത്വാകർഷണ ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

11. ഊർജം ഉണ്ടായിരിക്കും, നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന വസ്തുക്ക ളിൽ സ്ഥിതികോർജം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

12. 1. പോസിറ്റീവ് പ്രവൃത്തി
2. നെഗറ്റീവ് പ്രവൃത്തി
3. നെഗറ്റീവ് പ്രവൃത്തി
4. പോസിറ്റീവ് പ്രവൃത്തി

13. 3600000J

14. 1. പൂജ്യം
2. പൂജ്യം
3. $W = mgh$
$= 5 \times 10 \times 1$
$= 50$ J

15. $K.E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 14^2 = 39.2$ J

1 s കൊണ്ട് വസ്തു സഞ്ചരിച്ച ദൂരം

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$= 14 \times 1 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2$

$= 9$ m

1 s ശേഷമുള്ള സ്ഥിതികോർജം

$P.E. = mgh$
$= 0.4 \times 10 \times 19$
$= 36$ J

ബോളിന്റെ ആകെ ഊർജം = എറിയുമ്പോഴുള്ള ഗതികോർജം
= 39.2 J

1 s ശേഷമുള്ള ഗതികോർജം

KE = ആകെ ഊർജം - സ്ഥിതികോർജം
$= 39.2 - 36 = 3.2$ J

16. m = 1000 kg
v = 72 km/s = 20 m/s
പ്രവൃത്തി = ഗതികോർജത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം,

പ്രവൃത്തി = $\frac{1}{2} \times 1000 \times 20^2 - 0$

$= 200000$ J

17. m = 80 kg

$W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 80 (10^2 - 5^2) = 3000$ J

6. ധാരാവൈദ്യുതി

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം

സമയം - 12 പിരിയഡ്

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 1 - ധാരാവൈദ്യുതി (5 പിരിയഡ്) • പൊട്ടൻഷ്യലും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും • വിദ്യുത് ചാലകബലം	• ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചും പട്ടിക 6.1 വിശകലനം ചെയ്തും ചർച്ചയിലൂടെയും തുടർച്ചയായ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു. • ചർച്ച, വായനക്കുറിപ്പ്, അനാലജി, ചിത്രനിരീക്ഷണം എന്നിവയിലൂടെ പൊട്ടൻഷ്യൽ, പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എന്നീ ആശയങ്ങൾ ക്രോഡീകരിക്കുന്നു.	• ഒരു സെർക്കീട്ടിൽ തുടർച്ചയായി വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിലനിർത്താൻ കഴിയുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് വിശദമാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
• വൈദ്യുതസ്രോതസ്സുകളിലെ ഊർജമാറ്റം	• ചർച്ച, വായനക്കുറിപ്പ്, ഫ്ളോചാർട്ട് തയ്യാറാക്കൽ എന്നിങ്ങനെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ *emf* ന്റെ സ്രോതസ്സുകളെ കണ്ടെത്തി അവയിൽ നടക്കുന്ന ഊർജമാറ്റം പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.	• പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം, *emf*, കറന്റ് എന്നിവ വിശദീകരിക്കാനും ഇവ ഓരോന്നും ഉചിതമായ ഉപകരണങ്ങൾ കൊണ്ട് അളക്കാനും കഴിയുന്നു.
• വൈദ്യുതസെർക്കീട്ട്	• ചർച്ച, പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം എന്നിവയിലൂടെ ഒരു വൈദ്യുതസെർക്കീട്ട് നിർമിച്ച് പട്ടിക 6.3 പൂർത്തിയാക്കി പാഠഭാഗത്തിലെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുന്നു.	
• സെല്ലുകളെ ശ്രേണിയായും സമാന്തരമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രീതി	• സെല്ലുകളെ ശ്രേണിയായും, സമാന്തരമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രീതികൾ വിശകലനം ചെയ്ത് പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെട്ട് ലഭിക്കുന്ന വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ഈ രണ്ടു രീതികളുടെയും സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കുന്നു. • സഫല വോൾട്ടത ഗണിതക്രിയയിലൂടെ കണ്ടെത്തുന്നു.	• സെല്ലുകളുടെ വിവിധ ക്രമീകരണ രീതി അവയുടെ സവിശേഷതകൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• വൈദ്യുത പ്രവാഹം (കറന്റ്) $I = \frac{Q}{t}$ അമ്മീറ്റർ **പ്രക്രിയാശേഷികൾ** - നിരീക്ഷിക്കൽ - ആശയവിനിമയം ചെയ്യൽ - പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ - സംഖ്യാബന്ധങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കൽ - പ്രായോഗിക നിർവചനം രൂപീകരിക്കൽ - നിഗമനത്തിലെത്തൽ	• ഗണിതക്രിയയിലൂടെ, കറന്റ് എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ന് മനസിലാക്കി കറന്റിന്റെ യൂണിറ്റ് കണ്ടെത്തുന്നു. • അമ്മീറ്റർ ഒരു വൈദ്യുത സെർക്കീട്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ച് കറന്റ് അളക്കുന്ന പരീക്ഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.	
മൊഡ്യൂൾ - 2 - ഓം നിയമം (7 പിരിയഡ്) • പ്രതിരോധകം, സെൽ, സ്വിച്ച്, അമ്മീറ്റർ, വോൾട്ട് മീറ്റർ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതസെർക്കീട്ട്. • ഓം നിയമം • പ്രതിരോധകം • പ്രതിരോധത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ഓം. • പ്രതിരോധത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ	• ഗ്രൂപ്പ് ചർച്ചയിലൂടെ സെർക്കീട്ട് ചിത്രം രൂപപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 6.8 മായി താരതമ്യം ചെയ്ത് പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടുന്നു. ലഭിക്കുന്ന റീഡിങ്ങുകൾ പട്ടിക 6.5 ൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. • പട്ടിക 6.5 വിശകലനം ചെയ്ത് ഓംനിയമം ബോധ്യപ്പെടുന്നു. • ചർച്ചയിലൂടെ പ്രതിരോധം, പ്രതിരോധകം എന്നീ പദങ്ങൾ എന്തെന്ന് നിർവചിച്ച്, ഗണിതക്രിയയിലൂടെ പ്രതിരോധത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് കണ്ടെത്തുന്നു. • ഓം നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിതക്രിയകൾ ചെയ്യുന്നു. പട്ടിക 6.6 പൂരിപ്പിക്കുന്നു. • ചിത്രം 6.9 അനുസരിച്ചുള്ള സെർക്കീട്ട് നിർമിച്ച് പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെട്ട് പട്ടിക 6.7 പൂർത്തിയാക്കുന്നു. • പട്ടിക വിശകലനത്തിലൂടെ പ്രതിരോധത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നു.	• ഓം നിയമം വിശദീകരിക്കാനും സെർക്കീട്ടുകൾ നിർമിച്ച് പരീക്ഷണത്തിലൂടെ കറന്റ്, പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം, പ്രതിരോധം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിയാനും കഴിയുന്നു. • ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വിശദമാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• റിയോസ്റ്റാറ്റിന്റെ പ്രവർത്തന തത്ത്വം • റെസിസ്റ്റിവിറ്റി **പ്രക്രിയാശേഷികൾ** - പ്രായോഗിക നിർവചനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൽ നിഗമനത്തിലെത്തൽ - ചരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ - ദത്തങ്ങൾ വ്യാഖ്യാനിക്കൽ - പരീക്ഷണത്തിലേർപ്പെടൽ	• സെർക്കീട്ടിലെ പ്രതിരോധകത്തിന്റെ നീളം ക്രമമായി മാറ്റുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ബൾബിന്റെ പ്രകാശ തീവ്രതയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം നിരീക്ഷിച്ച് ചർച്ച ചെയ്ത് റിയോസ്റ്റാറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനതത്ത്വം മനസ്സിലാക്കുന്നു. • ചർച്ച ചെയ്ത് പട്ടിക 6.8 പൂർത്തിയാക്കി വിശകലനം ചെയ്ത് റെസിസ്റ്റിവിറ്റിക്ക് ഒരു പ്രായോഗിക നിർവചനം രൂപീകരിക്കുന്നു. റെസിസ്റ്റിവിറ്റിയുടെ യൂണിറ്റ് കണ്ടെത്തുന്നു.	• പ്രതിരോധത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ റസിസ്റ്റിവിറ്റി എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ധാരണയുണ്ടാകുന്നു. • വൈദ്യുതീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ശേഷി നടുന്നു.
• വൈദ്യുതീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ടൂളുകളുടെ പ്രയോഗരീതി പ്രക്രിയാശേഷികൾ തൊഴിൽ നൈപുണി	• ഒരു വിദഗ്ധന്റെ സഹായത്തോടെ ഓരോ ടൂളുകളും പരിചയപ്പെടുകയും പ്രവർത്തനരീതി മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.	

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

- തൊഴിലുകളോടുള്ള അഭിരുചിക്ക് അനുകൂലമായ മനോഭാവം വളരുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1)

ഘടകം	അളക്കുന്ന ഉപകരണം	യൂണിറ്റ്
പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം	വോൾട്ട് മീറ്റർ	ജൂൾ/കൂളോം
കറന്റ്	അമ്മീറ്റർ	കൂളോം/സെക്കന്റ് (ആമ്പിയർ)

2) സെർക്കീട്ട് 2, 4

3) $2cm^2$, 5Ω

4) $V = \frac{W}{Q} = 10V$

5) 9/6 = 1.5 V

6) $Q = I \times t$

$= 2\times10 = 20$ coulomb

7) $R = \rho\frac{\ell}{A}$ നീളം ഇരട്ടിയാകുമ്പോൾ ഛേദതല പരപ്പളവ് പകുതിയാകുന്നു.

$R = \rho\frac{2\times\ell}{0.5\times a}$

$= 4\left(\rho\frac{\ell}{a}\right)$

= 4 മടങ്ങ്

8) a) $V \alpha I$, വോൾട്ടത കൂടുമ്പോൾ കറന്റ് കൂടുന്നത് ഒന്നാമത്തെ ഗ്രാഫിലാണ്

9) $R = \frac{\rho\ell}{A}$

$\rho = \frac{RA}{\ell} = \frac{5\times2}{2} = 5\ \Omega m$

10) സെർക്കീട്ട് വരയ്ക്കുക

7. തരംഗചലനം

യൂണിറ്റ് ഫ്രെയിം

സമയം - 12 പിരിയഡ്

<table>
<tr><th>ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ</th><th>പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ</th><th>പഠനനേട്ടങ്ങൾ</th></tr>
<tr><td>മൊഡ്യൂൾ 1 -തരംഗചലനം (പിരിയഡ് 5)
• തരംഗചലനം
• അനുപ്രസ്ഥതരംഗം, അനുദൈർഘ്യതരംഗം, ശൃംഗം, ഗർത്തം, മർദം കൂടിയ മേഖല, മർദം കുറഞ്ഞ മേഖല എന്നിവ മനസ്സിലാക്കൽ.
• തരംഗത്തിന്റെ ആയതി, ആവൃത്തി, തരംഗദൈർഘ്യം, വേഗം ($v = f\lambda$)
• വായുവിലൂടെ ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളായാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്.
• അനുപ്രസ്ഥതരംഗങ്ങളും അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ.
• മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
• ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള ശബ്ദവേഗം താപനിലയെ എങ്ങനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കൽ.

പ്രക്രിയാശേഷികൾ
- പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ
- ദത്തങ്ങൾ ശേഖരിക്കലും രേഖപ്പെടുത്തലും
- ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ
- നിരീക്ഷണം
- അളക്കൽ
- ചരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ
- തരംതിരിക്കൽ
- നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ
- ഗണിതപ്രശ്നം നിർധാരണം ചെയ്യൽ</td><td>• വിവിധ തരംഗങ്ങളെ സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗീകരിക്കുന്നു.
• ജനലിൽ ഒറ്റം കെട്ടിയ കയറിൽ റിബൺ കെട്ടിയുള്ള പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, ചർച്ച, ഗ്രാഫ്‌വിശകലനം.
• സ്ലിങ്കി ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, ചർച്ച, വിശകലനം, ഗ്രാഫ് വിശകലനം, ക്രോഡീകരണം.

• ട്യൂണിംഗ് ഫോർക്കിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ചെവിയിലെത്തുന്നതിന്റെ ചിത്രം പാഠപുസ്തകത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്ത് ധാരണ കൈവരിക്കുന്നു. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൽ.
• ഡെസ്കിൽ ഒരാൾ കൊട്ടുന്ന ശബ്ദം വായുവിലൂടെ ശ്രവിച്ചും, ഡെസ്കിൽ ചെവി ചേർത്തുവച്ച് ശ്രവിച്ചും അനുഭവം രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്ത് വ്യത്യസ്ത മാധ്യമങ്ങളിലെ ശബ്ദവേഗം മനസ്സിലാക്കുന്നു.</td><td>• അനുപ്രസ്ഥ തരംഗം അനുദൈർഘ്യ തരംഗം എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഇവ എന്താണെന്നും ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഗണിത പ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനും കഴിയുന്നു

• ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ വായുവിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്നു വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.</td></tr>
</table>

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
മൊഡ്യൂൾ 2 (7 പീരിയഡ്) **ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിപതനം, ആവർത്തന പ്രതിപതനം, കെട്ടിടങ്ങളുടെ ശബ്ദശാസ്ത്രം, സീസ്മിക തരംഗങ്ങൾ.** • ശബ്ദപ്രതിപതനം • ആവർത്തന പ്രതിപതനം • അനുരണനം • പ്രതിധ്വനി, ശ്രവണസ്ഥിരത • അക്കൂസ്റ്റിക്സ് ഓഫ് ബിൽഡിങ്ങ്സ്	• ഗ്ലാസ്, പി.വി.സി പൈപ്പുകൾ, സ്റ്റോപ്പ് ക്ലോക്ക് ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം. ചർച്ച, വിശകലനം, ക്രോഡീകരണം. • ചർച്ച, വിശകലനം എന്നിവയിലൂടെ ആവർത്തന പ്രതിപതനം എന്താണെന്നും അവ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന മെഗാഫോൺ, സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്, ഹാളുകളുടെ സീലിങ്ങുകൾ, സൗണ്ട് ബോർഡുകൾ എന്നിവ പരിചയപ്പെടുത്തുന്നു. • ഒഴിഞ്ഞമുറിയിൽ കയറി ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കിയാലുള്ള അനുഭവം ചർച്ച ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങളിലെത്തുന്നു. • പ്രതിധ്വനികളുണ്ടാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. $d = vt$ എന്ന സമവാക്യത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ പ്രതിധ്വനി അനുഭവപ്പെടുന്നവിധം മനസ്സിലാക്കുന്നു. • പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ ശബ്ദത്തെ പ്രതിപതിപ്പിക്കുന്നതും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതുമായ വസ്തുക്കളെ കണ്ടെത്തുന്നു. ഇവയിൽ നിന്നും ഒരു ഹാളിനകത്ത് ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിപതനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കാനുള്ള രീതികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു. ചർച്ച, വിശകലനം, ക്രോഡീകരണം.	• ആവർത്തന പ്രതിപതനം, അനുരണനം, പ്രതിധ്വനി, ശബ്ദവേഗം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാനും ലഘുഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യാനും കഴിയുന്നു. • കെട്ടിടത്തിന്റെ ശബ്ദശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വസ്തുതകൾ, അതിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആശയങ്ങൾ/ ധാരണകൾ/പ്രക്രിയാശേഷികൾ	പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ/തന്ത്രങ്ങൾ	പഠനനേട്ടങ്ങൾ
• അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ • അൾട്രാസോണിക് ക്ലീനിംഗ് • എക്കോ കാർഡിയോഗ്രാഫി • അൾട്രാ സോണോഗ്രാഫി • സോണാർ	• അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദം വിവിധ ഉപകരണങ്ങളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന വിധം - ചർച്ച - ക്രോഡീകരണം	• അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
• സീസ്മിക് വേവ്സ്, സീസ്മോഗ്രാഫി *പ്രക്രിയാശേഷികൾ* • പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ നിരീക്ഷണം അളക്കൽ ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ നിർധാരണം ചെയ്യൽ തരംതിരിക്കൽ നിഗമനം രൂപീകരിക്കൽ	• ചർച്ച, ICT എന്നിവയിലൂടെ സീസ്മിക് തരംഗങ്ങൾ, സീസ്മോഗ്രാഫ് എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ആശയം വ്യക്തമാക്കുന്നു.	• വിനാശകാരികളായ സീസ്മിക് തരംഗങ്ങൾ പ്രകൃതിയിലുണ്ടാക്കുന്ന ആഘാതം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് മുൻകരുതലുകൾ സ്വീകരിക്കാനും രക്ഷാപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനും കഴിയുന്നു.

മൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും

- ദുരന്തനിവാരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള മനോഭാവവും പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിനുള്ള മനോഭാവവും വളരുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1) ആയതി = 1.5 m

- $t = 2\ s$

  $s = 800\ m$

  തരംഗവേഗം, $v = \frac{s}{t}$

  $= \frac{800}{2} = 400\ m/s$

- $\lambda = 4\ m$

  $v = 400\ m/s$

  $v = f\lambda$

  $f = \frac{v}{\lambda}$

  $= \frac{400}{4} = 100\ Hz$

3) $t = 4s$

കപ്പലിൽ നിന്ന് സിഗ്നൽ പാറമേൽ തട്ടിതിരിച്ചെത്തുന്നതിനിടയിൽ ആകെ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം,

$s = vt$

$= 1500 \times 4$

$= 6000\ m$

ജലോപരിതലത്തിൽ നിന്നും പാറയിലേക്കുള്ള അകലം $= \frac{6000}{2} = 3000\ m$

4) തരംഗവേഗം $v = 339 m/s$ $\lambda = 1.5\ km = 1500 m$

$v = f\lambda$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{339}{1500} = 0.226\ Hz$

5) $f = 2\ KHz = 2000\ Kz$, $\lambda = 35\ cm = 0.35 m$

$v = f\lambda = 2000 \times 0.35 = 700\ m/s$

$t = \frac{d}{v} = \frac{1500}{700} = 2.14\ s$

6) $f = 20\ Hz$, $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{20} = 17\ m$

$f = 20{,}000 Hz$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{20000} = 0.017\ m$

തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ പരിധി 0.017 മുതൽ 17 m വരെ

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ചുമർ, ഫർണിച്ചറുകൾ, മേൽകൂരയുടെ ആകൃതി എന്നിവ നിരീക്ഷിച്ച് ശബ്ദശല്യം കുറയ്ക്കാൻ നടത്തിയ ക്രമീകരണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.
2. പഴയ പത്രവാർത്തകൾ, ലേഖനങ്ങൾ എന്നിവ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.
   - ചുഴലിക്കാറ്റ്
   - ഭൂകമ്പം, സുനാമി
   - വെള്ളപ്പൊക്കം.