5.പ്രവൃത്തി - ഊർജം - പവർ

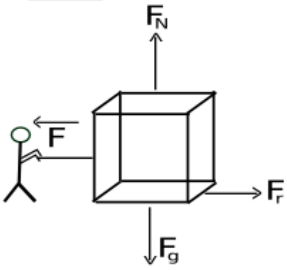
പ്രവൃത്തി:ഒരു വസ്തുവിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ, ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെട്ട ദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകുമ്പോഴാണ് പ്രവൃത്തി ചെയ്തതായി കണക്കാക്കുന്നത്. പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് പ്രയോഗിച്ചബലത്തെയും(F) ബലത്തിന്റെദിശയിൽ വസ്തുവിനുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരത്തെയും(s) ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി W = F x s ആയിരിക്കും. പ്രവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ് Nm ആണ്. ഇതിനെ ജൂൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

m മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ മുകളിലേക്കുയർത്തുമ്പോൾ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിനെതിരെ ചെയ്ത **പ്രവൃത്തി W = mgh** ആയിരിക്കും.

100 g മാസുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ ഒരു മീറ്റർ ഉയർത്തുവാൻ ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി ഏകദേശം ഒരു ജൂൾ ആണ്.

ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടായാൽ പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവായും ബലത്തിന്റെ എതിർദിശയിലാണ് സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടായതെങ്കിൽ ആ ബലം ചെയ്ത പ്രവൃത്തി നെഗറ്റീവായും കണക്കാക്കുന്നു.



ചിത്രത്തിലേതുപോലെ ഒരു വസ്തുവിനെ F ബലം പ്രയോഗിച്ച് വലിച്ച്നീക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക. ഇവിടെ ഈ വസ്തുവിൽ F എന്ന ബലം കൂടാതെ ചലനദിശിക്ക് എതിർദിശയിൽ ഘർഷണബലവും (F_r), കുത്തനെ താഴേക്ക് ഗുരുത്വാകർഷണബലവും (F_g),തറയിൽനിന്നും മുകളിലേക്ക് നോർമൽ റിയാക്ഷനും(F_N) അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്.

ഇവിടെ F എന്നബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടായതിനാൽ F ചെയ്ത പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവാണ്. എന്നാൽ ഘർഷണബലത്തിന്റെ വിപരീതദിശയിൽ വസ്തുനീങ്ങിയതിനാൽ ഘർഷണബലമായ F_r വസ്തുവിൽ ചെയ്ത പ്രവൃത്തി നെഗെഗറ്റീവായി പരിഗണിക്കുന്നു. എന്നാൽ F_g,F_N എന്നീ ബലങ്ങളുടെ ദിശയിലോ വിപരീതദിശയിലോ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകാത്തതിനാൽ ഈ ബലങ്ങൾ വസ്തുവിൽ ചെയ്ത പ്രവൃത്തി പൂജ്യമാണ്.

ഊർജം:പ്രവൃത്തിചെയ്യാനുള്ള കഴിവാണ് ഊർജം. ഊർജത്തിന്റെ യൂണിറ്റും ജൂൾ ആണ്. നിത്യജീവിതത്തിൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിവിധ ഊർജരൂപങ്ങൾ നാം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. യാന്ത്രികോർജം, വൈദ്യുതോർജം, താപോർജം, രാസോർജം എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

യാന്ത്രികോർജം രണ്ടുതരമുണ്ട്. ഗതികോർജവും സ്ഥിതികോർജവും.

ഗതികോർജം:ചലനം മൂലം ഒരു വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന ഊർജമാണ് ഗതികോർജം. ഒഴുകുന്ന ജലം, ഓടുന്ന വാഹനം, കാറ്റ് എന്നിവയ്ക്ക് ഗതികോർജമുണ്ട്. ഒരുവസ്തുവിന്റെ ഗതികോർജം അതിന്റെ മാസിനെയും (m) വേഗത്തെയും (v) ആശ്രയിക്കുന്നു. ഗതികോർജം $K = \frac{1}{2} mv^2$ ആണ്.

സ്ഥിതികോർജം: സ്ഥാനംമൂലമോ സ്റ്റെയ്ൻ മൂലമോ ഒരു വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന ഊർജമാണ് സ്ഥിതികോർജം. ഉയരത്തിലിരിക്കുന്ന കല്ല്, കെട്ടിനിർത്തിയിരിക്കുന്ന ജലം, അമർത്തി വച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്രിങ്, വലിച്ചുനീട്ടിയ റബർബാന്റ് എന്നിവയിൽ സ്ഥിതികോർജമുണ്ട്.

m മാസുള്ള ഒരു വസ്തു h ഉയരത്തിലിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥിതികോർജം $U = mgh$ ആയിരിക്കും.

പ്രവൃത്തി - ഊർജ്ജ തത്വം.

ഒരു വസ്തുവിൽ ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രവൃത്തി അതിന്റെ ഗതികോർജത്തിലുണ്ടായ മാറ്റത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. ഇതാണ് പ്രവൃത്തി - ഊർജ തത്വം.

u പ്രവേഗത്തോടെ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന m മാസ്സുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം v ആയി മാറിയാൽ, പ്രവൃത്തി - ഊർജതത്വമനുസരിച്ച് ബലം വസ്തുവിൽ ചെയ്ത പ്രവൃത്തി , $W = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$

From LAYMAN

<u>ഊർജപരിവർത്തനം:</u>അനുയോജ്യമായ ഉപകരണങ്ങളുപയോഗിച്ച് ഒരു ഊർജരൂപത്തെ മറ്റൊരുരൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റാൻ കഴിയും. ഏതാനും ഉപകരണങ്ങളും അതിലെഊർജപരിവർത്തനവും താഴെ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ഉപകരണം	ഊർജപരിവർത്തനം
ജനറേറ്റർ	യാന്ത്രികോർജം വൈദ്യുതോർജമാകുന്നു
ഫാൻ	വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജമാകുന്നു.
അയൺബോക്സ്	വൈദ്യുതോർജം താപോർജമാകുന്നു.
വൈദ്യുത ബൾബ്	വൈദ്യുതോർജം പ്രകാശോർജമാകുന്നു.

<u>ഊർജസംരക്ഷണനിയമം:</u>ഊർജത്തെ നിർമ്മിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ കഴിയില്ല. ഒരു രൂപത്തിലുള്ള ഊർജത്തെ മറ്റൊരുരൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റാനേ കഴിയൂ. ഇതാണ് ഊർജസംരക്ഷണനിയമം.

ഒരു ഉദാഹരണത്തിലൂടെ ഇത് വ്യക്തമാക്കാം. ഉയരത്തിലിരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തു സ്വതന്ത്രമായി താഴേക്ക് പതിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥിതികോർജം കുറഞ്ഞുവരികയും അതേഅളവിൽ ഗതികോർജം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യും. അതിനാൽ താഴേക്ക് പതിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ അതിന്റെ ആകെ ഊർജം (ഗതികോർജം+സ്ഥിതികോർജം) സ്ഥിരമായിരിക്കും.

<u>പവർ:</u>ഒരു സെക്കന്റിൽ ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ് പവർ(P).

പവർ P = പ്രവൃത്തി/സമയം = W/t ആണ്.

പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് J/s ആണ്. ഇതിനെ 'വാട്ട്' എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പവറിന്റെ മറ്റൊരു യൂണിറ്റാണ് കുതിരശക്തി അഥവാ HP. 1HP = 746 W ആണ്.

പരിശീലനചോദ്യോത്തരങ്ങൾ

1. "കായികാധ്വാനമുള്ള എല്ലാപ്രവർത്തനവും പ്രവൃത്തിയായി കണക്കാക്കുന്നില്ല." ഈ പ്രസ്താവനയെ ന്യായീകരിക്കുക.

ഉത്തരം.ഒരു വസ്തുവിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ബലം പ്രയോഗിച്ചദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടാകുമ്പോഴാണ് പ്രവൃത്തി ചെയ്തതായി കണക്കാക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന്, തലയിൽ ചുമടുമായി നിശ്ചലനായി നിൽക്കുന്ന ഒരാൾ വസ്തുവിൽ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പൂജ്യമായാണ് പരിഗണിക്കുന്നത്. കാരണം ഇവിടെ വസ്തുവിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നുവെങ്കിലും വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

2. പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് സമവാക്യത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വ്യക്തമാക്കുക.

ഉത്തരം. ഒരു വസ്തുവിൽ F ന്യൂട്ടൺ ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ ബലം പ്രയോഗിച്ചദിശയിൽ വസ്തുവിന് s മീറ്റർ സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടായെങ്കിൽ ആ ബലം ചെയ്ത പ്രവൃത്തി, W = Fxs ആയിരിക്കും. അതായത് പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിച്ച ബലത്തെയും വസ്തുവിന് ബലത്തിന്റെ ദിശയിലുണ്ടായ സ്ഥാനാന്തരത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

3. പ്രവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ് എന്ത്?

ഉത്തരം. പ്രവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ് Nm (ന്യൂട്ടൺ മീറ്റർ) ആണ്. ഇതിനെ **ജൂൾ** (J) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

4. ഒരു മേശപ്പുറത്ത് നിശ്ചലാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന ഒരു കല്ലിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലങ്ങളേവ?

ഉത്തരം. ലംബമായി താഴേക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭൂഗുരുത്വാകർഷണബലവും (വസ്തുവിന്റെ ഭാരം) മേശയുടെ പ്രതലം ലംബമായി മുകളിലേക്ക് പ്രയോഗിക്കുന്ന പ്രതിബലവും (normal reaction)

5.ഒരുവസ്തുവിനെ മുകളിലേക്കുയർത്തുമ്പോൾ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണത്തിനെതിരെചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ഉത്തരം. പ്രവൃത്തി W = mgh.

m – ഉയർത്തപ്പെട്ട വസ്തുവിന്റെ മാസ്, g – ഭൂഗുരുത്വത്വരണം, h – ഉയരം.

From LAYMANS

6. ഒരു വസ്തുവിൻമേൽ 50 N ബലം തുടർച്ചയായി പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നതിന്റെ ഫലമായി വസ്തുവിന് ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ 2 m സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടായെങ്കിൽ ബലം ചെയ്ത പ്രവൃത്തി കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം. ബലം F = 50 N, സ്ഥാനാന്തരം s = 2 m. പ്രവൃത്തി W = Fxs = 50x2=100 J.

7.a. 50 kg മാസുള്ള ഒരു മേശയിൽ തുടർച്ചയായി 200 N ബലം പ്രയോഗിച്ചപ്പോൾ ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ അതിന് 0.5 m സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടാകുന്നവെങ്കിൽ ബലം ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയെത്ര?

b.ഇതേമേശ 3 m ഉയർത്തുകയാണെങ്കിൽ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിനെതിരെ ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് എത്രയായിരിക്കും?

ഉത്തരം.a.F = 200 N, s = 0.5 m. W = Fxs = 200x0.5 = 100 J. b.W = mgh= 50x9.8x3 =1470 J

8. പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് പോസിറ്റീവോ നെഗറ്റീവോ ആകാം. പ്രവൃത്തിയുടെ അളവ് നെഗറ്റീവാകുന്ന സാഹചര്യമേത്?

ഉത്തരം. ബലത്തിന്റെ എതിർദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടാകുമ്പോഴാണ് പ്രവൃത്തി നെഗറ്റീവായി കണക്കാക്കുന്നത്.

ഉദാഹരണം: നിരപ്പായ ഒരു തറയിലൂടെ ഒരു ഇഷ്ടിക തള്ളിനീക്കുമ്പോൾ തള്ളൽ ബലം ഇഷ്ടികയിൽ ചെയ്യുന്ന ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവും ഘർഷണബലം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി നെഗറ്റീവുമാണ്.

9. ഒരു കല്ല് കുത്തനെ മുകളിലേക്ക് വലിച്ചെറിയുന്നു. മുകളിലേക്കുയരുന്ന അവസരത്തിൽ കല്ലിൽ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണബലം ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവോ നെഗറ്റീവോ? താഴേക്ക് പതിക്കുമ്പോഴോ?

ഉത്തരം. മുകളിലേക്കുയരുന്ന അവസരത്തിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടാകുന്നത് ഭൂഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിന് എതിർ ദിശയിലായതിനാൽ പ്രവൃത്തി നെഗറ്റീവാണ്. എന്നാൽ താഴേക്ക് പതിക്കുമ്പോൾ ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽത്തന്നെ സ്ഥാനാന്തരമുണ്ടാകുന്നതിനാൽ പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവാണ്.

10. "ഒരു വസ്തുവിൽ ഗ്രാവിറ്റി ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവോ നെഗറ്റീവോ ആകാം." ഈ പ്രസ്താവനയോട് പ്രതികരിക്കുക.

ഉത്തരം. ഈ പ്രസ്താവനശരിയാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് കുത്തനെ മുകളിലേക്ക് വലിച്ചെറിയുന്ന ഒരു വസ്തുവിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം മുകളിലേക്കുയരുന്ന അവസരത്തിൽ വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന സ്ഥാനാന്തരം ഗ്രാവിറ്റിക്ക് എതിർ ദിശയിലായതിനാൽ ഈ സമയം ഗ്രാവിറ്റി വസ്തുവിൽ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി നെഗറ്റീവാണ്. എന്നാൽ താഴേക്ക് പതിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെ ദിശഗ്രാവിറ്റിയുടെ അതേ ദിശയിലായതിനാൽ ഈ സന്ദർഭത്തിലെ പ്രവൃത്തി പോസിറ്റീവാണ്.

11. നിരപ്പായ ഒരു തറയിലിരിക്കുന്ന 5 kg മാസുള്ള ഒരു സിമന്റിഷ്ടികയിൽ ഒരു കുട്ടി തുടർച്ചയായി തിരശ്ചീനദിശയിൽ 10 N ബലം പ്രയോഗിച്ച് 8 m നിരക്കി നീക്കുന്നു. തറപ്രയോഗിക്കുന്ന ഘർഷണബലം 4 N ആണെങ്കിൽ

a. ഇഷ്ടികയിൽ കുട്ടി ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയെത്ര? b. ഘർഷണബലം ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയെത്ര?

c. ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിനെതിരെ കുട്ടി ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയെത്ര?

ഉത്തരം.a. W = Fxs = 10x8 = 80 J. b. W = Fxs = -4x8 = -32 J

c. ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിനെതിരായ ദിശയിൽ വസ്തുവിന് സ്ഥാനാന്തരമില്ലാത്തതിനാൽ പ്രവൃത്തി പൂജ്യമാണ്.

12."തലയിൽ ചുമടുമായി നിരപ്പായ തറയിലൂടെ നടക്കുന്ന ഒരാൾ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്നില്ല." ഈ പ്രസ്താവനയോട് പ്രതികരിക്കുക.

ഉത്തരം. ഈ പ്രസ്താവന തെറ്റാണ്. ഇവിടെ ഗുരുത്വാകർഷണബലത്തിനെതിരെ അയാൾ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി പൂജ്യമാണെന്നേ പറയാൻ കഴിയൂ. എന്നാൽ തിരശ്ചീനദിശയിൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുകയും ആ ദിശയിൽ ചുമടിനും അയാൾക്കും സ്ഥാനാന്തരം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

13. ഊർജം എന്നാലെന്ത്? ഊർജത്തിന്റെ യൂണിറ്റെന്ത്? ഊർജരൂപങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളെഴുതുക.

ഉത്തരം.പ്രവൃത്തി ചെയ്യാനുള്ള കഴിവാണ് ഊർജം. ഊർജത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ജൂൾ ആണ്.

യാന്ത്രികോർജം, താപോർജം, രാസോർജം, വൈദ്യുതോർജം തുടങ്ങിയവ വിവിധ ഊർജരൂപങ്ങളാണ്.

From LAYMANS

14. ഗതികോർജം എന്നാലെന്ത്? ഗതികോർജം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സൂത്രവാക്യമെഴുതി അതിലെ ഓരോ ചരവും എന്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെന്നെഴുതുക.

ഉത്തരം. ചലനം മൂലം ഒരു വസ്തുവിന് ലഭ്യമാകുന്ന ഊർജമാണ് ഗതികോർജം.

ഗതികോർജം, $K = \frac{1}{2} mv^2$, m – വസ്തുവിന്റെ മാസ്, v – ചലനവേഗം.

15. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗതികോർജത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളേവ? **ഉത്തരം**. മാസും ചലനവേഗവും.

16. താഴെ പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഗതികോർജത്തിന്റെ പരിമാണത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റമെന്ത്?

a. മാസ് ഇരട്ടിയാക്കുന്നു. b. ചലനവേഗം ഇരട്ടിയാക്കുന്നു.

ഉത്തരം.a. ഗതികോർജം വസ്തുവിന്റെ മാസിന് നേർ അനുപാതത്തിലായതിനാൽ മാസ് ഇരട്ടിച്ചാൽ ഗതികോർജവും ഇരട്ടിയാകും.

b. ഗതികോർജം ചലനവേഗത്തിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായതിനാൽ ചലനവേഗത ഇരട്ടിയായാൽ ഗതികോർജം നാലുമടങ്ങായി വർദ്ധിക്കും.

17. a. പ്രവൃത്തി - ഊർജതത്വം പ്രസ്താവിക്കുക.

ഉത്തരം. ഒരു വസ്തുവിൽ ചെയ്ത ആകെ പ്രവൃത്തി വസ്തുവിന്റെ ഗതികോർജത്തിലുണ്ടായ മാറ്റത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. ഇതാണ് പ്രവൃത്തി - ഊർജതത്വം.

18. 20 m/s വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാറിന്റെ മാസ് 1500 kg ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ ഗതികോർജം കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം. ഗതികോർജം, $K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 1500 \times 20 \times 20 = 300000$ J.

19. 50 kg മാസുള്ള ഒരു കുട്ടി 2 m/s വേഗത്തിൽ സൈക്കിൾ ഓടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. സൈക്കിളിന് 10kg മാസ് ഉണ്ടെങ്കിൽ ആകെ ഗതികോർജം കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം. ആകെ മാസ് $m = 50+10=60$ kg. വേഗം = 2 m/s

ആകെ ഗതികോർജം $= \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 60 \times 2 \times 2 = 120$ J.

20.സ്ഥിതികോർജം എന്നാലെന്ത്? സ്ഥിതികോർജം ലഭ്യമായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളെഴുതുക.

ഉത്തരം.സ്ഥാനം മൂലമോ സ്ട്രെയിൻ മൂലമോ ഒരു വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന ഊർജമാണ് സ്ഥിതികോർജം.

ഉയരത്തിലിരിക്കുന്ന കല്ല്, വലിച്ചുപിടിച്ച റബ്ബർ ബാന്റ്, അമർത്തിപ്പിടിച്ച സ്പ്രിങ്ങ്, കെട്ടിനിർത്തിയ ജലം എന്നിവയിൽ സ്ഥിതികോർജമുണ്ട്.

21. സ്ഥിതികോർജം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള സമവാക്യമെഴുതുക.

ഉത്തരം. സ്ഥിതികോർജം $U = mgh$. m – mass, g – ഭൂഗുരുത്വത്വരണം, h – ഉയരം.

22. നാം നിത്യേന ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഊർജം ഒരു രൂപത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഉപകരണങ്ങളിലെ ഊർജപരിവർത്തനം എന്തെന്നെഴുതുക.

a. ഇലക്ട്രിക് ബൾബ്. b. വൈദ്യുതമോട്ടോർ. c. വൈദ്യുത ജനറേറ്റർ d. അയൺ ബോക്സ് c. ഫാൻ.

ഉത്തരം. a. ഇലക്ട്രിക് ബൾബ്: വൈദ്യുതോർജം പ്രകാശോർജവും താപോർജവുമായി മാറുന്നു.

b. വൈദ്യുതമോട്ടോർ: വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജമായി മാറുന്നു.

c. വൈദ്യുത ജനറേറ്റർ : യാന്ത്രികോർജം വൈദ്യുതോർജമായി മാറുന്നു.

d. അയൺ ബോക്സ് : വൈദ്യുതോർജം താപോർജമായി മാറുന്നു.

c. ഫാൻ: വൈദ്യുതോർജം യാന്ത്രികോർജമായി മാറുന്നു.

23. ഊർജസംരക്ഷണനിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

ഉത്തരം. ഊർജത്തെ നിർമ്മിക്കാനോ നശിപ്പിക്കാനോ കഴിയില്ല. ഒരു രൂപത്തിലുള്ള ഊർജം മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റാനേ കഴിയൂ. ഇതാണ് ഊർജസംരക്ഷണനിയമം.

From LAYMANS

24.സ്വതന്ത്രമായി താഴേക്ക് പതിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിൽ ഏതെല്ലാം ഊർജരൂപങ്ങളാണുള്ളത്? ഇവിടെ നടക്കുന്ന ഊർജപരിവർത്തനമെന്ത്?

ഉത്തരം.ഗതികോർജവും സ്ഥിതികോർജവും. താഴേക്ക് പതിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥിതികോർജം ഗതികോർജമായി മാറുന്നു.

25. "നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജരൂപങ്ങളുടെയെല്ലാം പ്രധാന ഉറവിടം സൂര്യനാണ്." ഈ പ്രസ്താവന സാധൂകരിക്കുക.

ഉത്തരം.(i).ജലവൈദ്യുതനിലയം: സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള താപവികിരണങ്ങളാൽ (ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ) സമുദ്രജലം ചൂടായി ബാഷ്പീകരിക്കുന്നതാണ് മഴക്ക് കാരണമാകുന്നത്. അതായത് ഡാമിൽ ജലം സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതിനും അതിൽ നിന്നും വൈദ്യുതി ഉൽജാദിപ്പിക്കുന്നതിനും കാരണമായത് സൂര്യതാപമാണ്.

(ii).വിൻഡ് മിൽ: സൂര്യതാപത്താൽ വായു ചൂടുപിടിച്ച് ഉയരുന്നതാണ് കാറ്റിന് കാരണമാകുന്നത്.

(iii).ആഹാരസാധനങ്ങൾ:സൂര്യപ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്ത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിലൂടെ ലഭ്യമാക്കുന്ന രാസോർജമാണ് ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ ശേഖരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

(iv).ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ: പ്രധാന ഫോസിലിന്ധനങ്ങളായ പെട്രോളിയം ഇന്ധനങ്ങളും കൽക്കരിയും ജന്തു-ജാലങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ചുണ്ടായതാണ്. സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ഊർജം ലഭിച്ചതും സൂര്യനിൽ നിന്നുതന്നെയാണ്.

26. പവർ എന്നാലെന്ത്? ഇതിന്റെ യൂണിറ്റെന്ത്?

ഉത്തരം: യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ് പവർ.

പവർ P = W/t   പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് J/s അഥവാ 'വാട്ട്' ആണ്.

27. 70 kg മാസുള്ള ഒരാൾ 30 m ഉയരമുള്ള ഒരു കുന്നിൻ മുകളിൽ 5 മിനിറ്റ് കൊണ്ട് കയറുന്നുവെങ്കിൽ അയാളുടെ പവറെത്ര?

ഉത്തരം: മാസ്സ് m = 70 kg   ഉയരം,h = 30 m   സമയം t = 5x60 = 300 s

പവർ P = W/t = mgh/t = 70x9.8x30/300 = 68.6 W

28. 50 kg മാസുള്ള ഒരാൾ 15 cm വീതം ഉയരമുള്ള 20 കോണിപ്പടികൾ കയറാൻ 60 s സമയമെടുക്കുന്നുവെങ്കിൽ അയാളുടെ പവർ കണക്കാക്കുക. ($g = 10\ m/s^2$)

ഉത്തരം: മാസ്സ് m = 50 kg   ആകെ ഉയരം,h =0.15x20 = 3 m   സമയം t = 60 s

പവർ P = W/t = mgh/t = 50x10x3/60 = 25 W

29. 12 m ഉയരമുള്ള ഒരു കെട്ടിടത്തിന്റെ ടെറസിൽ 40 kg മാസുള്ള ഒരു കല്ല് ഇരിക്കുന്നു.

a. കല്ലിന്റെ സ്ഥിതികോർജമെത്ര?   b. ഈ കല്ലിനെ സ്വതന്ത്രമായി താഴേക്ക് വീഴാൻ അനുവദിച്ചാൽ കല്ല് കെട്ടിടത്തിന്റെ ചുവട്ടിലെത്തുന്ന സമയത്തെ ഗതികോർജം എത്രയായിരിക്കും.

c. ഇതിന്റെ ഉത്തരം കണ്ടെത്താൻ നിങ്ങളെ സഹായിച്ചനിയമമേത്?

ഉത്തരം:a.സ്ഥിതികോർജം,U = mgh = 40x10x12 = 4800 J.

b. K = 4800 J.   c. ഊർജസംരക്ഷണനിയമം.

30. ഊർജസംരക്ഷണനിയമം അനുസരിച്ച്, ഊർജത്തെ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയില്ല. അപ്പോൾ ഉയരത്തിലിരിക്കുന്ന കല്ലിനും വലിച്ചുപിടിച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്രിങ്ങിനും സ്ഥിതികോർജം ലഭിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

ഉത്തരം.(i)തറനിരപ്പിൽ നിന്നും കല്ലിനെ ഉയരത്തിലെത്തിക്കാൻ ചെയ്ത പ്രവൃത്തിയാണ് സ്ഥിതികോർജമായി കല്ലിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത്.

(ii). സ്പ്രിങ്ങിനെ രൂപമാറ്റം വരുത്താൻ വിനിയോഗിച്ച ഊർജമാണ് സ്പ്രിങ്ങിൽ സ്ഥിതികോർജമായി സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത്.

From LAYMANS

30. 0.5 kg മാസുള്ള ഒരു പക്ഷി 5 m ഉയരം നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് ഒരേ വേഗത്തിൽ പറക്കുന്നു. ഈ അവസരത്തിൽ അതിന്റെ സ്ഥിതികോർജവും ഗതികോർജവും തുല്യമാണെങ്കിൽ:

a. പക്ഷിയുടെ സ്ഥിതികോർജമെത്ര? b. പക്ഷിയുടെ വേഗമെത്ര?

ഉത്തരം. a.സ്ഥിതികോർജം U = mgh = 0.5x10x5 = 25 J

b. ഇവിടെ സ്ഥിതികോർജവും ഗതികോർജവും തുല്യമായതിനാൽ, $\frac{1}{2} mv^2 = 25$

$\frac{1}{2} x0.5xv^2 = 25$ Or $v^2 = 25x2/0.5 = 100$ അപ്പോൾ v= 10 m/s

31. 100 m ഉയരത്തിലിരിക്കുന്ന ഒരു കല്ലിന് 200 J സ്ഥിതികോർജമുണ്ട്. ഈ കല്ലിനെ സ്വതന്ത്രമായി താഴേക്ക് വീഴാൻ അനുവദിച്ചാൽ

a. സ്ഥിതികോർജവും ഗതികോർജവും തുല്യമാകുന്നതെവിടെ വച്ചായിരിക്കും.

b. ഗതികോർജം പരമാവധിയാകുന്നതെപ്പോൾ?

c. ആകെ ഊർജം പരമാവധിയാകുന്നതെപ്പോൾ?

ഉത്തരം. a.പകുതി ദൂരം താഴേക്കെത്തുമ്പോൾ. അഥവാ മുകളിൽനിന്നും 50 m താഴെയെത്തുമ്പോൾ.

b. കല്ല് തറയിൽഎത്തിച്ചേരുന്ന അവസരത്തിൽ.

c. ആകെ ഊർജം ആദ്യാവസാനം സ്ഥിരമായിരിക്കും.

32. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ വിട്ടുപോയഭാഗം പൂർത്തീകരിക്കുക.

a. 1HP = ... വാട്ട്.

b. അമർത്തിയൊതുക്കിവച്ച സ്പ്രിങ്ങിലെ ഊർജം .... ആണ്.

c. സ്ഥിതികോർജവും ഗതികോർജവും .... ഊർജങ്ങളാണ്.

d. ദിശയുള്ള അളവുകൾ സദിശവും ദിശയില്ലാത്തത് അദിശവുമാണ്. പ്രവൃത്തി ഒരു .... അളവാണ്.

e. കിലോവാട്ടവർ (Kwh) എന്നത് .... ന്റെ യൂണിറ്റാണ്.

ഉത്തരം. a. 746 b. സ്ഥിതികോർജം. c. യാന്ത്രിക d. അദിശ

33.ആദ്യജോടിയിലെ ബന്ധത്തിനനുസരിച്ച് രണ്ടാമത്തെ ജോഡി പൂർത്തീകരിക്കുക.

a. Nm:ജൂൾ; J/s: .... b. ബലം x സ്ഥാനാന്തരം: പ്രവൃത്തി; .... : പവർ

c. ഊർജം: ജൂൾ; പ്രവൃത്തി : ....

ഉത്തരം. a. വാട്ട്. b. പ്രവൃത്തി/സമയം c. ജൂൾ.

From LAYMANS