

PHYSOL EXAMINATION SERIES
CHAPTER 7- SYSTEMS OF PARTICLES AND ROTATIONAL MOTION
SUNDAY 25-07-2021 @ 7.00pm

PES06

TIME: 1 HOUR

MAXIMUM SCORE:30

General Instructions to Students

- There is a ‘cool-off time’ of 15 minutes in addition to maximum writing time
- Use cool-off time to get familiarise with questions and their answers
- **Read questions and instructions carefully before answering**
- Calculations, figures, graphs should be shown in the answer sheet itself
- **You can write any number of questions fully or partially to get a maximum score of 30**
- Electronic devices except **non-programmable calculators** are not allowed in the examination

Questions from 1 to 4 carries 1 score

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Radius of gyration of a disc of radius(R)rotating about an axis passing through the centre and perpendicular to the disc is..... | 1 |
| 2 | Dimensional Formula of Torque is..... | 1 |
| 3 | In pure rotational motion every particle of the body has the same angular velocity at any instant of time. State whether this statement is True or False. | 1 |
| 4 | The inability of a body to stop rotational motion by itself is called..... | 1 |

Questions from 5 to 8 carries 2 score

| | | |
|---|--|---|
| 5 | Distinguish between linear motion and Rotational motion | 2 |
| 6 | Find the moment of inertia of the ring about its diameter | 2 |
| 7 | Obtain the relation between linear velocity and angular velocity | 2 |
| 8 | State the theorem of parallel axes on moment of inertia. | 2 |

Questions from 9 to 12 carries 3 score

| | | |
|----|---|-------------|
| 9 | A wheel starting from rest acquires an angular velocity of 10 rad/s in two seconds. The moment of inertia of the wheel is 0.4 kg m ² . Calculate the torque acting on it. | 3 |
| 10 | A girl rotates on a swivel chair as shown below. a)What happens to her angular speed when she stretches her arms? b) Name and state the conservation law applied for your justification. | 1 2 |
| 11 | a) The rotational analogue of force is b) The rotational analogue of mass is c) The turning effect of force is maximum when the angle between \vec{r} and \vec{F} is..... | 1 1 1 |



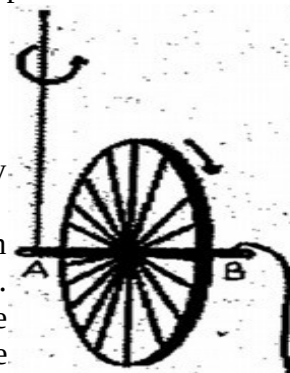
| | | |
|----|--|--------|
| 12 | (a) Derive the expression for Kinetic Energy in rotational motion (b) In the case of a ring of mass M and radius R rolls over a horizontal surface, show that both the translational and rotational kinetic energy have the same value. | 2 1 |
|----|--|--------|

Questions from 13 to 16 carries 4 score

| | | |
|----|---|-------------|
| 13 | We know that angular momentum is a quantity associated with rotation of a body. a) Write down the dimensional formula of Angular momentum. b) When polar ice melts what will happen to the duration of a day? | 1 3 |
| 14 | (a) Show that $\tau = \frac{dl}{dt}$ for rotational motion. (b) State the law of conservation of angular momentum. (c) Write an example for the motion in which angular momentum is conserved. | 2 1 1 |
| 15 | a) In the absence of external torque..... of an isolated system remains constant b) Why planets move faster at near region of sun and slower when they are far away? | 1 3 |
| 16 | (a) State perpendicular axis theorem. (b) Using this theorem find the moment of inertia of a disc about its diameter. | 1 3 |

Questions 17 and 18 scores 5 each

| | | |
|----|--|-------------|
| 17 | Moment of inertia is the analogue of mass in rotational motion. But unlike mass; it is not a fixed quantity. a) Moment of inertia can be regarded as a measure of rotational inertia. Why? b) Write any two factors on which the moment of inertia of a rigid body depends. c) The moments of inertia of two rotating bodies A and B are I_A and I_B ($I_A > I_B$) and their angular momentum are equal. Which one has a greater kinetic energy? Explain. | 1 2 2 |
| 18 | In an experiment with a bicycle rim, keeping the ring in the vertical position with both the strings in one hand, put the wheel in fast rotation (see fig). When string B is released, the rim keeps rotating in a vertical plane and the plane of rotation turns around the string A. (a) Mention the law that explains the above result. (b) How will you distinguish a hard-boiled egg and a raw egg by spinning each on a table top? (c) A solid cylinder of mass 20kg rotates about its axis with an angular speed of 100 rad s^{-1} . The radius of the cylinder is 0.25m. What is the kinetic energy associated with the rotation of the cylinder? What is the magnitude of angular momentum of the cylinder about its axis? | 1 2 2 |



Best wishes to all
HSPTA MALAPPURAM

PHYSOL EXAMINATION SERIES
അധ്യായം 7 - കണികാവ്യൂഹവും ഭ്രമണചലനവും

25-07-2021 ഞായർ 7.00 pm

PES06 M

സമയം : 1 മണിക്കൂർ

പരമാവധി സ്കോർ : 30

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- * നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- * "കൂൾ ഓഫ് ടൈം" ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- * ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- * കണക്ക്കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- * പരമാവധി 30 സ്കോർ കിട്ടുന്നതിന് എത്ര ചോദ്യങ്ങൾ വേണമെങ്കിലും മുഴുവനായോ ഭാഗികമായോ എഴുതാം.
- * പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കല്ലേറ്റുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.


1 മുതൽ 4 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 1 സ്കോർ വീതം.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | R ആരമുള്ള ഒരു ഡിസ്കിന് ലംബമായി മധ്യഭാഗത്ത് കൂടിയുള്ള അക്ഷത്തിലെ ആരമിക ഭ്രമണം/ഘൂർണ്ണന വ്യാസാർധം. | 1 |
| 2 | ടോർക്കിന്റെ (ബലആഘൂർണം) ഡൈമെൻഷണൽ സൂത്രവാക്യം | 1 |
| 3 | ശുദ്ധമായ ഭ്രമണ ചലനത്തിൽ വസ്തുവിലെ ഓരോ കണങ്ങൾക്കും ഏത് നിമിഷവും ഒരേ കോണീയ പ്രവേഗമാണ്. ഈ പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക. | 1 |
| 4 | ഒരു വസ്തുവിന് സ്വയം അതിന്റെ ഭ്രമണ ചലനം നിർത്താനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയെ വിളിക്കുന്നു | 1 |

5 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 2 സ്കോർ വീതം.

| | | |
|---|--|---|
| 5 | രേഖീയ ചലനവും ഭ്രമണ ചലനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തുക. | 2 |
| 6 | വ്യാസരേഖ അക്ഷമായുള്ള ഒരു വൃത്തവളയത്തിന്റെ മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ (ജഡത്വഘൂർണം) കണ്ടുപിടിക്കുക | 2 |
| 7 | രേഖീയ പ്രവേഗവും കോണീയ പ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക. | 2 |
| 8 | മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യയുടെ (ജഡത്വഘൂർണ്ണനത്തിന്റെ) സമാന്തര അക്ഷ സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുക. | 2 |

9 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വീതം.

| | | |
|----|--|---|
| 9 | നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ചലനം ആരംഭിച്ച ഒരു ചക്രം 2 സെക്കന്റ് കൊണ്ട് 10 rad/s കോണീയ പ്രവേഗം നേടിയെടുക്കുന്നു. ചക്രത്തിന്റെ മൊമന്റ് ഓഫ് ഇനേർഷ്യ 0.4 kg m ² ആണെങ്കിൽ ടോർക്ക് (ബലആഘാതം) കണ്ടെത്തുക. | 3 |
| 10 | ഒരു പെൺകുട്ടി കറങ്ങുന്ന കസേരയിൽ ഇരിക്കുന്ന ചിത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. a) കൈകൾ നീട്ടി പിടിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവളുടെ കോണീയ വേഗതയ്ക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു. b) ഏത് സംരക്ഷണ നിയമമാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ആ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. |  1 2 |
| 11 | a) ബലത്തിന് സമാനമായി പരിക്രമണ ചലനത്തിലുള്ളത് ആകുന്നു b) മാസിന് സമാനമായി പരിക്രമണ ചലനത്തിലുള്ളത് ആകുന്നു c) ബലത്തിന്റെ തിരിക്കുവാനുള്ള പ്രാപ്തി ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആകുന്നത് \vec{r} ഉം \vec{f} ഉം തമ്മിലുള്ള കോണീയ അളവ് ആകുമ്പോഴാണ്. | 1 1 1 |
| 12 | a) ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന വസ്തുവിന്റെ ഗതികോർജ്ജത്തിന് ഒരു സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. b) തിരശ്ചീനമായ പ്രതലത്തിൽ കൂടി M മാസും R ആരവുമുള്ള ഒരു വളയം ഉരുളുന്നു. ഈ വളയത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ നേർരേഖാ ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെയും പരിക്രമണ ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെയും മൂല്യം തുല്യമാണെന്ന് കാണിക്കുക. | 1 2 |



13 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 സ്കോർ വീതം.

| | | |
|----|---|-------------|
| 13 | വസ്തുവിന്റെ ഭ്രമണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു അളവാണ് കോണീയ ആക്കം എന്ന് നമുക്കറിയാം. a) കോണീയ ആക്കത്തിന്റെ ഡൈമെൻഷണൽ സൂത്രവാക്യം എഴുതുക. b) ധ്രുവങ്ങളിലെ ഐസ് ഉരുകുമ്പോൾ ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യത്തിന് എന്ത് മാറ്റം സംഭവിക്കും? | 1 3 |
| 14 | a) ഭ്രമണ ചലനത്തിന് $\tau = \frac{dl}{dt}$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. b) കോണീയ ആക്കസംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. c) കോണീയ ആക്കം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ചലനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണം എഴുതുക. | 2 1 1 |
| 15 | a) ബാഹ്യ ടോർക്കിന്റെ (ബല ആഘാതത്തിന്റെ) അഭാവത്തിൽ ഒറ്റപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിന്റെ സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നു. b) എന്തുകൊണ്ടാണ് ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യന്റെ സമീപപ്രദേശത്ത് എത്തുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ നീങ്ങുകയും വിദൂര പ്രദേശങ്ങളിലായിരിക്കുമ്പോൾ മന്ദഗതിയിലാവുകയും ചെയ്യുന്നത്? | 1 3 |

| | | |
|----|---|---|
| 16 | a) ലംബ അക്ഷ സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിക്കുക. | 2 |
| | b) ഈ സിദ്ധാന്തമുപയോഗിച്ച് ഒരു വൃത്തതകിടിന്റെ(ഡിസ്ക്) ഏതെങ്കിലുമൊരു വ്യാസരേഖയെ ആധാരമാക്കി തകിടിന്റെ മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇന്റേർഷ്യ കണ്ടുപിടിക്കുക. | 2 |

17 മുതൽ 18 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 5 സ്കോർ വിതം.

| | | |
|----|--|----------------------------|
| 17 | <p>മാസിന് സമാനമായി പരിക്രമണ ചലനത്തിലുള്ള ഭൗതിക അളവാണ് മൊമെന്റ് ഓഫ് ഇന്റേർഷ്യ (ജഡത്യാംപ്യൂർണം). എന്നാൽ മാസിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി; അത് ഒരു സ്ഥിര അളവല്ല.</p> <p>a) ജഡത്യാംപ്യൂർണത്തെ ഭ്രമണജഡത്വത്തിന്റെ അളവായി കണക്കാക്കാം. എന്തുകൊണ്ട്?</p> <p>b) ദ്രവ്യവസ്തുവിന്റെ ജഡത്യാംപ്യൂർണത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ എഴുതുക.</p> <p>c) പരിക്രമണം ചെയ്യുന്ന A, B എന്നീ രണ്ട് വസ്തുക്കളുടെ ജഡത്യാംപ്യൂർണങ്ങൾ I_A, I_B ($I_A > I_B$) എന്നിവയും, അവയുടെ കോണീയ ആക്കങ്ങൾ തുല്യവുമാണ്. ഇവയിൽ ഏതിനായിരിക്കും കൂടുതൽ ഗതികോർജം. വിശദീകരിക്കുക.</p> | <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> |
| 18 | <p>ഒരു സൈക്കിൾ റിം ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണത്തിൽ, ഒരു കൈയിൽ രണ്ട് ചരടുകളും പിടിച്ച് റിം ലംബസ്ഥാനത്ത് വച്ചുകൊണ്ട്, ചക്രം വേഗത്തിൽ തിരിക്കുക (ചിത്രം കാണുക). B എന്ന ചരട് വിട്ടയച്ചാൽ, റിം ലംബപ്രതലത്തിൽ തന്നെ തിരിയുകയും ഭ്രമണ പ്രതലം A എന്ന ചരടിന് ചുറ്റിനമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.</p> <p>a) മുകളിലെ ഫലം വിശദീകരിക്കുന്ന നിയമം പരാമർശിക്കുക</p> <p>b) കട്ടിയുള്ള-പുഴുങ്ങിയ മുട്ടയും പുഴുങ്ങാത്ത മുട്ടയും ഒരു മേശപ്പുറത്ത് വച്ച് കറക്കിയാൽ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചറിയും?</p> <p>c) 20 kg മാസുള്ള ഒരു ഖരസിലിണ്ടർ അതിന്റെ അക്ഷത്തിന്മേൽ 100 rad s^{-1} എന്ന കോണീയ വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്നു. സിലിണ്ടറിന്റെ ആരം 0.25 മീ. ആണ്. സിലിണ്ടറിന്റെ പരിക്രമണത്തോടനുബന്ധിച്ചുള്ള ഗതികോർജം എത്ര? കോണീയ ആക്കത്തിന്റെ പരിമാണം കണ്ടുപിടിക്കുക?</p> | <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> |

