



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ ඩිප්ලෝමා පදනම් පාඨමාලාව - 01 වන වට්ටම

අවසාන පරීක්ෂණය - 2009/2010

ව්‍යවහාරික ගණිතය II - MPZ 1331

කාලය - පැය 03 යි.

දිනය - 2010.03.09

වේලාව - පැය 09.30-12.30 දක්වා

මිනැම ප්‍රශ්න හයකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

Non programmable ගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක. ගණක යන්ත්‍ර සඳහා ජංගම දුරකථන භාවිතා කිරීමට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

01. ABC ත්‍රිකෝණයේ $AB = 4m$, $BC = 5m$, $CA = 3m$ වේ. D,E,F යනු පිළිවෙලින් BC,CA,AB පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලිනි. විශාලත්වයන් 4N, 5N, 3N, xN හා yN වූ බල පිළිවෙලින් $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA}, \overline{ED}, \overline{CF}$ පාද ඔස්සේ අතුරු පිළිවෙලට දැක්වෙන දිශාවලට ක්‍රියා කරයි.

පද්ධතියේ සම්පුර්ණතාව \overline{EF} ඔස්සේ ක්‍රියා කරයි. x හා y සඳහා අගයන් සොයන්න. පද්ධතියේ සම්පුර්ණතාව 20N බව පෙන්වන්න.

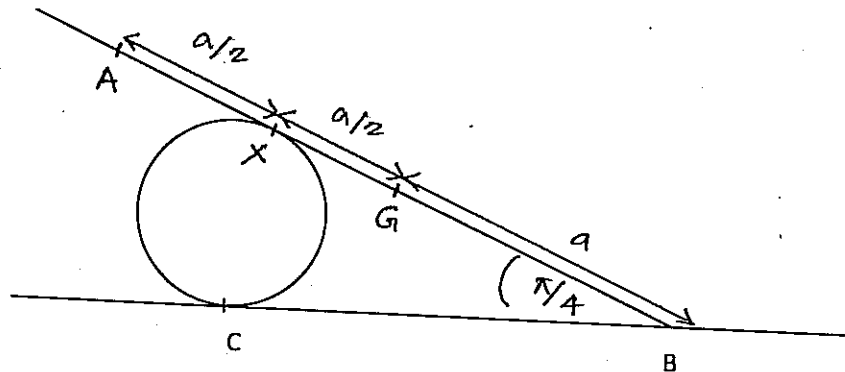
පද්ධතිය \overline{AC} ඔස්සේ P බලයකටත් \overline{CF} ඔස්සේ Q බලයකටත් ඝර්ෂණය M වූ යුග්මයකටත් උපකෘත වේ. P,Q හා M සොයන්න.

02. W_1 බරැති AB දණ්ඩක් A කෙළවරදී සුමට ලෙස විවර්තනය කර ඇත. B කෙළවර, ඒකාකාර W_2 බර සහිත BC දණ්ඩකට තන්ධිකර තිබේ. පද්ධතිය සිරස්තලයක සමතුලිතතාවේ පවතින්නේ AB දණ්ඩ, A හි මට්ටමට පහළින් වන P ලක්ෂ්‍යයකදී සුමට නාදැක්කක් මත තිබෙන අයුරිනි. BC දණ්ඩේ C කෙළවර සුමට තිරස් තලයක් මත තිබේ. AP දුර x වේ නම් හා AB තිරස් සමඟ θ කෝණයක් කාදයි නම්,

B හිදී දඬුමත ප්‍රතික්‍රියාව සිරස් $\frac{W_2}{2}$ බලයක් බව පෙන්වා W_1, W_2, x හා θ පදවලින් නාදැක්ක මත ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න. A හිදී ප්‍රතික්‍රියාව තිරස් නම් එම ප්‍රතික්‍රියාව W_1, W_2 හා θ පදවලින් සොයන්න.

$$x = \frac{2a(W_1+W_2)\cos^2\theta}{2W_1+W_2}$$
 බව පෙන්වන්න.

03.



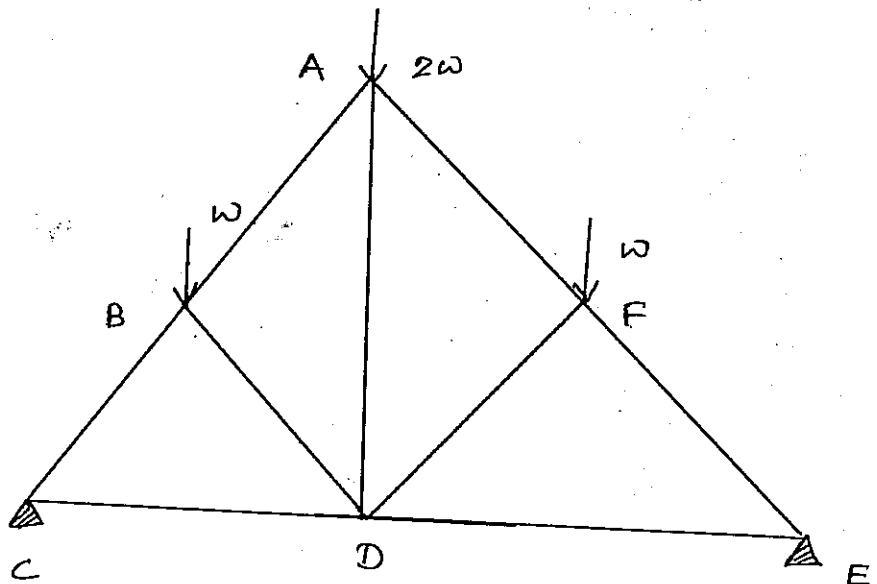
W බර, දිග $2a$ හා ස්කන්ධ කේන්ද්‍රය G වූ AB නිනිමකක්, අවම සිලින්ඩරාකාර හරස්කඩ වෘත්තාකාර වූ රෝලරයක් හා ස්පර්ශ වෙමින් සමතුලිතතාවේ පවතින ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. සිලින්ඩරයේ අක්ෂය AB නිනිමක අඩංගු සිරස් තලයට ලම්බක වේ. නිනිමක තිරසර $\pi/4$ කෝණයක් කැපී. රෝලරය හා නිනිමක ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍ය X , නිනිමයේ ඉහළ කෙළවර සිට $\frac{a}{2}$ දුරින් පිහිටන අතර X හි ස්පර්ශය සුමට වේ.

සමතුලිතතාවේ පැවතීම සඳහා B කෙළවර හර්ෂණ සංගුණකය $1/2$ ට වඩා කුඩා විය නොහැකි බව පෙන්වන්න.

W බර මිනිසෙක් X හි සිට පරිස්සමෙන් නිනිමයේ ඉහළට නැගීමට පටන් ගනී. $\mu = 11/13$ හම් නිනිමය ලිස්සීමට ආසන්න වන අවස්ථාවේදී $a/4$ දුරක් ගමන් කර ඇති බව පෙන්වන්න.

04. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සැකැල්ලු සුමට දඬු තවලයින් සන්ධි කරන ලද රාමු සැකිල්ලකි. AD සිරස්ය.

$CD = DE$ සහ රූපයේ ඇති සියළුම සුළුකෝණ එක්කෝ 60° කි. නැතහොත් 30° කි. රාමු සැකිල්ලේ A ලක්ෂ්‍යයෙන් $2W$ භාරයක් ද B හා F ලක්ෂ්‍යවලින් W භාර ද දරයි. C හා E සුමට ආධාරක දෙකක් මත තබා තිබේ. C හා E හි ප්‍රතික්‍රියාවන් කොයන්න. සියළුම දඬුවල ප්‍රත්‍යාබල කවරක් ආතතිද සමපීඩනයද යන්න සඳහන් කරමින් ප්‍රස්ථාවිකව නිර්ණය කරන්න.



05. මෝටර් රථ බාවන තරඟයකදී A රථය දිනුම් කණුවට කිලෝමීටරයක් තිබියදී 35 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් හා $2/5 \text{ ms}^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. මේ මොහොතේදී A ට 200 m පිටුපසින් ඇති B රථය 44 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් හා $1/2 \text{ ms}^{-2}$ ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි. චලිත සමීකරණ යොදා ගනිමින් හෝ අන් අයුරකින්, දිනුම් කණුවට 220 m දුර තිබියදී B විසින් A පසුකරන බව පෙන්වන්න.

තවද A ට තත්පරයකට පෙර B තරඟය නිමකරන බව පෙන්වන්න.

06. ගුවන්යානයක නිසල වාතයේදී වේගය 300 kmh^{-1} වෙයි. පෘථිවියට කාපේෂක වන ගමන් මඟ වන්නේ පාදයක් 25 km දිග ABCDEFA සවිධි සභාග්‍රහණයකි. \overline{AB} දිශාවට 60 kmh ප්‍රවේගයෙන් ගමන සතත ඒකාකාර සුළඟක් ඇත. සබ්ග්‍රහණයේ පාද හත ඔස්සේ වන ගමන් සියල්ල සඳහා ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණ (හැකිනම් එකම රූප සටහනක) අදීන්න. ඉංග්‍රීසි අකුරුවලට අනුපිළිවෙලින් දැක්වෙන අතර ගමන් වාරයක් සම්පූර්ණ කිරීමට ගුවන් යානයට ගතවන මුළු කාලය පැය $\frac{5}{144} (5 + \sqrt{97})$ බව පෙන්වන්න.

07. ගුරුත්වය යටතේ O ලක්ෂ්‍යයකින් V ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කරන අංශුවක ප්‍රක්ෂේපන කෝණය තිරයට α වේ. අංශුව O සිට සිරස් H උසකට නැංවෙන අතර O හරහා තිරස් පරාසය R වේ.

(i) $H = \frac{v^2}{2g} \sin^2 \alpha$

(ii) $R = \frac{v^2}{g} \sin 2\alpha$

බව පෙන්වන්න.

R_0 යනු දී ඇති ප්‍රක්ෂේපන ප්‍රවේගයක් සඳහා උපරිම තිරස් පරාසය වේ නම්

$16 H^2 - 8 R_0 H + R^2 = 0$ බව අපෝහනය කරන්න.

$R_0 = 200 \text{ m}$ හා $R = 192 \text{ m}$ නම් H සඳහා තිබිය හැකි අගයන් දෙක සොයා එම අගයන්ට අනුරූප α හි අගයන් සොයන්න.

08. සුමට තිරස් මේසයක් මත චලනය වීමට නිදහස ඇති ස්කන්ධය M වූ කුහද්දුයක තිරයට α ආනතියක් සහිත සුමට තලය මත ස්කන්ධය m වූ අංශුවක් තලය දිගේ පසලොප සර්පණය වේ.

කුහද්දුයේ ත්වරණය $\frac{mg \sin \alpha \cos \alpha}{M+m \sin^2 \alpha}$ බව පෙන්වන්න. කුහද්දුය හා අංශුව අතරත්, කුහද්දුය හා තිරස් මේසය අතරත් ප්‍රතික්‍රියා කොටන්න. මේසයට කාපේෂකව අංශුවේ පෙන කොටන්න.

09. සමතල සරල රේඛීය මාර්ගයක මුළු ස්කන්ධය මෙට්‍රික් ටොන් 300 ක් වූ දුම්රියක් 54 kmh^{-1} තීව්‍ර වේගයෙන් ගමන් කරයි. චලිතයට ප්‍රතිරෝධය මෙට්‍රික් ටොන් එකකට 50 N කි. එන්ජිමේ ජව ප්‍රතිදානය ගණනය කරන්න.

ස්කන්ධය වෙන් 50 ක් වන පසුපස මැදිරිය දුම්රියෙන් අසම්බන්ධ වී ඉවත් වේ. මේ අවස්ථාවේදී එන්ජින් ප්‍රකාරයක බලය වෙනස් නොවේ. මේ මැදිරිය ප්‍රතිරෝධ බලයට පත්වීමේදී වේ ගැටි උපකල්පනය කරන්න.

- (i) මේ මැදිරිය නියමිතව පත්වන මන්දනය
- (ii) මේ මැදිරිය නියමිතව පෙර දුම්රිය එන්ජින් ඉවත් වූ ස්ථානයේ සිට වලනය වන දුර සොයන්න.

10. සමාන අරයන් සහිත ස්කන්ධ m , $3m$ හා $9m$ සහිත A, B, C ගෝල තුනක් A හා C මැදින් B තිබෙන සේ සරල රේඛාවක් ඔස්සේ සුමට තිරස් කාන්තාවක තබා තිබේ. B හා C ආරම්භයේ නියමිතව තිබේ. A ගෝලය B හි වදන සේ u ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. ගෝල අතර සිදුවන ගැටුම් සරල ගැටුම් වන අතර ගැටුම් සඳහා ප්‍රත්‍යාගති සංගුණකය e වේ.

A හා B අතර පළමු ගැටුමට පසු A හා B ගෝලවල ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $(1 - 3e)\frac{u}{4}$ හා $(1 + e)\frac{u}{4}$ බව සාධනය කරන්න.

දෙවන ගැටුමට [B හා C අතර ඇතිවන පළමුවැනි ගැටුමට] පසු B හා C හි ප්‍රවේග අපේක්ෂා කරන්න.

දෙවැනි ගැටුමෙන් පසු සිදුවූ මුළු චාලක ශක්තිහානිය කොපමණදැයි සොයන්න.

$e = 1/3$ විට කුමක් සිදුවේද ?

11. තල ආස්තරයක් O කේන්ද්‍රය හා අරය $2a$ වෘත්ත තැටියක ආකාර ගනී. $OC = a$ වූ C කේන්ද්‍රය හා අරය a වූ වෘත්තාකාර කොටසක් තැටියෙන් ඉවත් කර, ආස්තරයේ තලය සිරස්වන සේ සමජාතිය ද්‍රව්‍යයක සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වා තිබේ. C ලක්ෂ්‍ය O ට සිරස්ව පහළින් තිබෙන අතර ආස්තරයේ පිඩන කේන්ද්‍රය O හි ක්‍රියාකාරක බව සොයාගෙන ඇත. නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට O ලක්ෂ්‍යයට ගැඹුර $\frac{11a}{4}$ බව පෙන්වන්න.

අරය r වූ වෘත්තාකාර ආස්තරයක් එහි කේන්ද්‍රය නිදහස් පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරකින් වන සේ සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වා ඇතිවිට ආස්තරයේ කේන්ද්‍රයේ සිට එහි පිඩන කේන්ද්‍රයට ගැඹුර $\frac{r^2}{4h}$ බව උපකල්පනය කරන්න.

12. (a) මිශ්‍ර ලෝහයක් තඹ හා තුත්තනාගම්වලින් තනා ඇත. පිළිවෙලින් තුත්තනාගම්වල හා තඹවල භාජන ඝනත්වයන් (විශිෂ්ඨ ගුරුත්වය) 7 හා 8.5 ක් වේ. මිශ්‍ර ලෝහයේ පරිමාව 62 cm^3 හා එහි විශිෂ්ඨ ගුරුත්වය 8 කි. මිශ්‍රලෝහයේ ඇති තුත්තනාගම්වල තඹවල පරිමා සොයන්න.

(b) පැත්තක පළල a වූ උස සෘජුකෝණාස්‍රාකාර භාජනයක තරල තුනක් අඩංගුය. භාජන ඝනත්වය 1.0, 1.2, හා 1.6 වූ තරලවලින් පිළිවෙලින් ඝනකම 8, 6 හා 4 cm වූ ස්ථර තිබේ. භාජනයේ පැත්තක් මත තරල විසින් ඇති කරන සම්පූර්ණ තෙරපුම සොයන්න.

නිමිකම් ඇවිරිණි.

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
 DIPLOMA IN TECHNOLOGY- FOUNDATION (LEVEL 01)
 FINAL EXAMINATION 2009/2010
 MPZ 1331 - APPLIED MATHEMATICS - PAPER II
 DURATION - THREE (03) HOURS



DATE : 09th March 2010

TIME: 0930 - 1230 hrs.

ANSWER (06) QUESTIONS ONLY. YOU CAN USE CALCULATORS.
 YOU CAN'T USE MOBILE PHONES AS CALCULATORS.

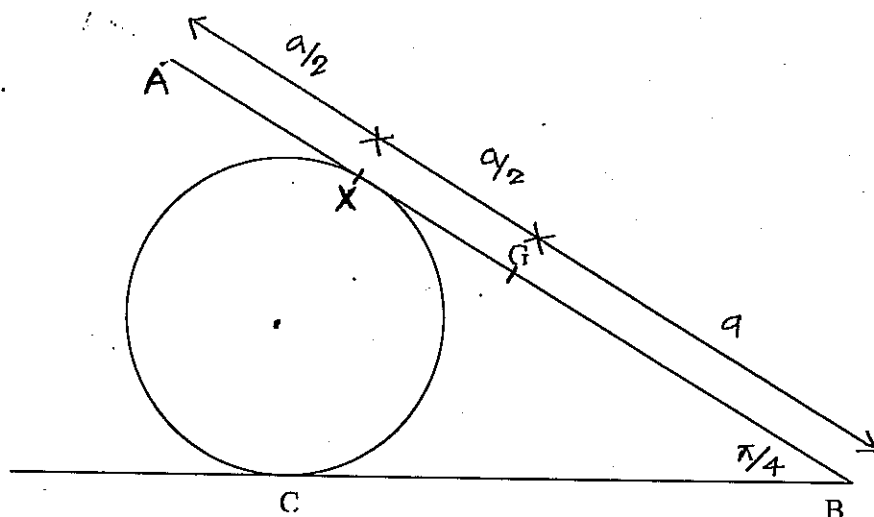
01. A triangle ABC has $AB = 4m$, $BC = 5m$, $CA = 3m$ and D, E, F are the mid points of BC , CA , AB respectively. Forces of magnitude $4N$, $5N$, $3N$, xN , yN act along $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA}, \overline{ED}, \overline{CF}$ respectively, the direction of the forces being indicated by the order of the letters. The resultant of the system acts along EF . Calculate x and y and show that the magnitude of the resultant is $20N$.

The system is equivalent to a force P acting ^{along} \overline{AC} , a force Q acting along \overline{CF} and a couple of moment M . Find P, Q and M .

02. A uniform rod AB of weight W_1 is attached at A to a fixed smooth pivot and is freely hinged at B to a uniform rod BC of weight W_2 . The system is in equilibrium in a vertical plane with AB resting on a smooth peg P below the level of A and the end C of the rod BC on a smooth horizontal plane. The distance AP is x , the length AB is $2a$ and the acute angle which AB makes with the horizontal is θ . Prove that the force between the rods at B is vertical and equal to $\frac{w_2}{2}$ and find the reaction at the peg in terms of w_1, w_2, x and θ . If the reaction at A is horizontal, find its magnitude in terms of w_1, w_2 and θ and prove that

$$x = \frac{2a(w_1 + w_2) \cos^2 \theta}{2w_1 + w_2}$$

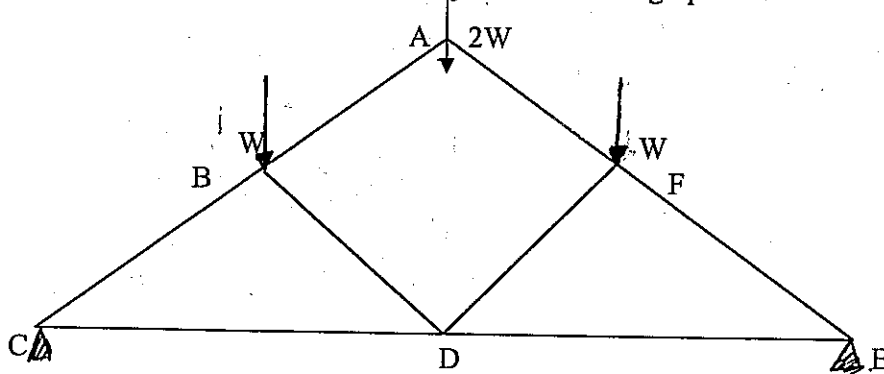
03.



In the diagram AB is an uniform ladder of length $2a$ and weight W and G is the centre of mass of the ladder. The ladder is resting against a fixed cylindrical roller with circular cross-section whose axis is perpendicular to the vertical plane. Containing AB. The ladder inclined at angle $\pi/4$ to the horizontal. The point of contact X of the ladder with the roller is at a distance $a/2$ from the end A and the contact at X is smooth. Show that in order that equilibrium be maintained in this position the coefficient of friction μ at B must not be less than $1/2$. A man of weight W stands at X and then starts walking slowly up the ladder. Show that if $\mu = 11/13$. The ladder is on the point of slipping when he was moved a distance $a/4$.

04. The figure represents a framework consisting of nine smoothly jointed light rods. AD is vertical, $CD = DE$ and the acute angles in the figure are either 30° or 60° . The framework carries weight $2W$ at A , W at B and W at F and rest on smooth supports at C and E .

Find the reactions at C and E . Determine the stresses in the rods, specifying which are tensions and which are thrust by the method of graphical.



05. In a motor race a car is 1km from the finishing post, and is travelling at 35ms^{-1} with a uniform acceleration of $2\sqrt{5}\text{ms}^{-2}$. At the same instant a second car B is 200m behind A and is travelling at 44ms^{-1} with a uniform acceleration $\frac{1}{2}\text{ms}^{-2}$. By using the equations of motion or otherwise show also that B passes A 220m before the finish. Show that if these acceleration are maintained, B arrives at the finishing post 1 sec before A.

06. The speed of an aeroplane in still air is 300kmh^{-1} . Its course relative to earth is a regular hexagon ABCDEFA of side 25km. There is a steady uniform wind blowing with velocity 60kmh^{-1} in the direction of \overline{AB} . Draw velocity triangles for all flights along six sides of the hexagon preferably in one diagram.

Show that the total time taken by the aeroplane to complete the course, in the sense indicated by the order of letters is $\frac{5}{144}(5 + \sqrt{97})$ hours.

07. A particle is projected under gravity with speed V from the point O . The angle of projection being α above the horizontal. The particle rises to a vertical height H above O and its range on the horizontal plane through O is R . Prove that,

$$\text{i. } H = \frac{V^2}{2g} \sin^2 \alpha \qquad \text{ii. } R = \frac{V^2}{g} \sin 2\alpha$$

Deduce that $16H^2 - 8R_0H + R^2 = 0$. Where R_0 is the maximum range for the given speed of projection. Given that $R_0 = 200\text{m}$ and $R = 192\text{m}$, find the two possible values of H and the corresponding values of α .

08. A particle of mass m slides down a smooth face, of inclination α to the horizontal of a wedge of mass M which is free to move on smooth horizontal table. Show that the acceleration of the wedge is $\frac{mg \sin \alpha \cos \alpha}{M + m \sin^2 \alpha}$ and find the reactions between the particle and the wedge and between the wedge and the table. Also find the locus of the particle with respect to the table.

09. A train of total mass 300 metric tons is travelling at a constant speed of 54kmh^{-1} on a straight level track and the total resistance to the motion is 50 Newtons per metric ton. Calculate the power of its engine.

The rear coach of mass 50 metric tons, then gets disconnected, but the tractive force of the engine is unaltered. Assume that the motion of this coach is retarded by the resistance alone.

Find i. the retardation of the rest of the train
ii. the distance moved by the disconnected coach before coming rest.

10. Three smooth spheres A,B,C of equal radii and masses, m , $3m$ and $9m$ respectively are free to move along a straight horizontal groove with B between A and C. When any two spheres collide the impact is direct and the coefficient of restitution is e . Spheres B and C are initially at rest and sphere A is projected towards sphere B with speed U . Show that the velocities of A and B after first impact are $(1-3e)\frac{U}{4}$ and $(1+e)\frac{U}{4}$ respectively.

Deduce the velocities of B and C after the second impact. (ie first impact between B and C). Find the loss of total kinetic energy after the second impact. What happen when $e = \frac{1}{3}$:

11. A plane lamina consists of a circular disc of centre O and radius $2a$ from which a circular portion of centre C and radius a has been removed $OC = a$. The lamina is completely immersed in homogeneous liquid with its plane vertical and C vertically below O and it is found that the centre of pressure of the lamina is at O. Show that the depth O below the free surface is $\frac{11a}{4}$.

You can assume that the the centre of pressure of a vertical circular area of radius r immersed with its centre at a depth h is $\frac{r^2}{4h}$.

12. a) An alloy is composed of zinc and copper whose specific gravities are respectively 7 and 8.5. If the alloy is of volume 62cm^3 and its specific gravity is 8. What volumes of zinc and copper does it contain?
- b) A Rectangular vessel contains three liquids (which do not mix) of specific gravity. (relative density) 1.0, 1.2, 1.6 the thicknesses of which are 8, 6 and 4cm respectively. Find the total normal thrusts of the liquids on a side of the vessel.

கலைக்கல் திறந்த பல்கலைக்கழகம்

வித்யாஸி நுபலவியஸி டிபார்ட்மென்ட் - அடிப்படை மடல் 01

கருதியீர்ப்பு 2009/2010

MP2. 1231 - பிரயோக கணநீம் II

காலம்: 3 மணநீத்தியாலம்



நிகழ்: 09.03.2010

நேரம்: 9.30 - 12.30

ஆறு வினாக்களநீடு மடலம் விடைபடனாகீக. கணநீயுணர்ச்சனை பயணர் பருத்திபுடியும். ககத்திநாணலபதியாணனை கணநீயுணர்ச்சனை பயண்படுத்திபுடியாத.

01. மகீககணனை ABC-ஊல் $AB = 4m$, $BC = 5m$, $CA = 3m$ அத்துடன் DE, F எண்பனை மறைபுல BC, CA, AB எண்பலுநீநீன் பூபியுணர்ச்சனை கணநீகும். \vec{AB} , \vec{BC} , \vec{CA} , \vec{ED} , \vec{CF} ஊபுலு 4N, 5N, 3N, xN, yN படுமலுபடல விசைகநீன் மறைபுல துக்கிடுகிணீறனை. எழுத்தீக்ககணநீன் ஊபுலுபடுத்திபுல விசைகநீன் இறக்கியபடுகிணீறனை. திநாடுதியாணலுபடல விசையுணர்ச்சனை EF ஊபுலு துக்கிடுகிணீறது. x, y கணநீக்ககணநீக்க விசையுணர்ச்சனை படுமலன் 20 N எணலும் காலடுக.

கீதெநாடுதியாணலு \vec{AC} ஊபுலு துக்கிடும் P விசைக்கீடும், \vec{CF} ஊபுலு துக்கிடும் Q விசைக்கீடும் கணநீத்திபுடியம் M கிணீடும் சமணர்ச்சனை எணநீ P, Q, M கணநீக்க கணநீக்க.

02. W, திறையுபடல கீரணடுகேல் AB ஆணலு அதுணலு A திறையுபடல ஓபிமண சிபுலுபடுத்திபுல பிபுலுபடுத்திபுலு W_2 திறையுபடல கீரணடுகேல் BC கணனை B கிணீ விசைக்கீடுபடுத்திபுலு உணீறது. திறையுபடுத்திபுலு துக்கிடுத்திபுல திநாடுதியாணலு, A கிணுபடல மடலுபடுத்திபுலு கீபுலு உணீற ஓபிமண மூண P கிணீ கெல் AB ஆணலு ஓபிபுணீறலுபடுத்திபுலு கெல் BC கிணுபடல மூணபிபுலு C ஆணலு ஓபிமண கிணுபடுத்திபுலு உணீறலு சமணலயால் உணீறது.

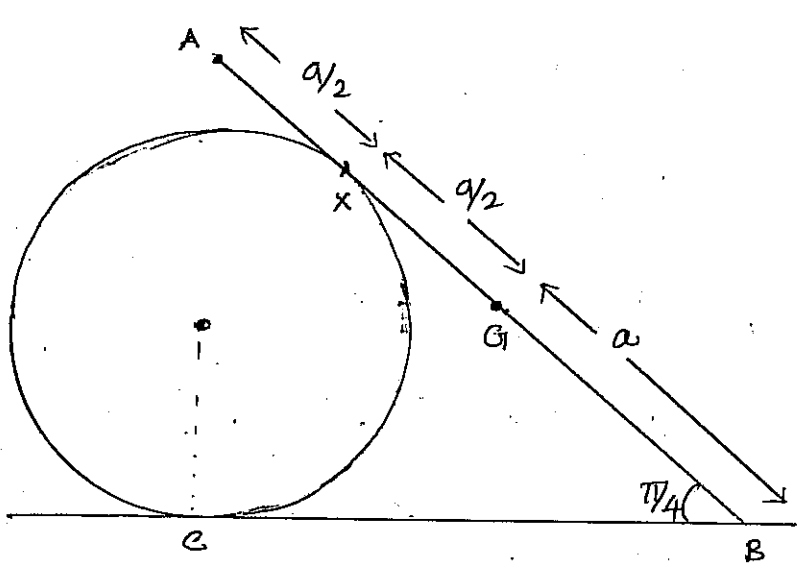
AP கிணுபடல துரம் x ஆகலும், AB கிணுபடல துரம் 2a ஆகலும் கிணுபடுத்திபுலு AB ஆகீடும் சலுநீடுகெணடும் O ஆகலும் கிணுபடுத்திபுலு.

9

00093

கோல்களாற்றிடைபயலாண் விணையாணது B கில் திணைக்கித்தாகவும் அதி
 $\frac{w_2}{2}$ கிற்றி சமணாணதுமீ எண நிறுவுக. இணையால் தாக்கிடும் மறுதாக்கித்திணை
 w_1, w_2, x, θ உறுயிபுகளாலி களாண்க.

A கில் மறுதாக்கிடு கிடைபயாத கிடுத்தாஸி அதறுடைய படுமுணாண்
 w_1, w_2, θ கில் கண்கு $x = \frac{2a(w_1 + w_2) \cos^2 \theta}{2(w_1 + w_2)}$ எண நிறுவுக,

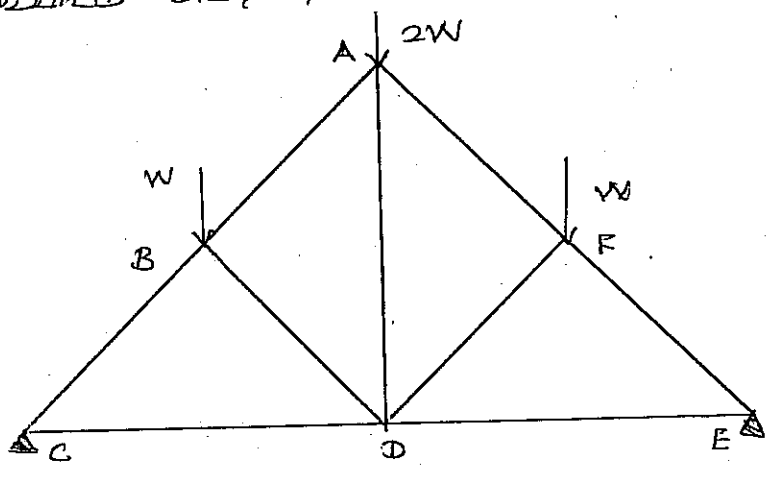


உறுயிடத்திலி $2a$ திளமுயீ w திறையுடையதுமீ அதறுடைய திணையு
 னையம் θ ஆகவுமீ வகண்கு ஒணாயாண்க, அச்சுணாது திணைக்கித்தி
 தளத்திற்றிடு செவிடுத்தாக அளிளவாறு உளிள வடல கிறக்கிடுகபிபரிபணை
 கெண்கிடை திணையாண உடுணாயாண்கிறிணி மேலி ஓயவிலி உளிளது.
 ஒணாயாணது கிடைபுடன் $\pi/4$ கிணாணத்திலி சாயத்திளிளது. உடுணாயுடன்
 ஒணாயாணது தொலி புளிள X ஆணது A கிலகித்தி $a/2$ காரத்திபுளிளது
 அத்துடன் தொலிபுளிள X ஆணது உறுயிபுணது ஆடுமீ.

B கில் உறுயிபுக்கிடுணாகம் μ ஆணது $1/2$ கிணை வடல கிறையாக
 கில்லாத திணைமையால் தொடுதியாணி சமணாணையாணது அதி திணைமையால்
 பிணையிடம் எண்கிகாட்டுக.

w திறையுடைய மணாண்க ஒடுவண X கில் திணைடுகிணைடு பிணியு
 மெதுவாக ஒணாயாணி மேலிபடுதிக்கி துடபிபணாயாணி $\mu = 1/3$ ஆக
 கிடுக்கிடுமீபிபாது அவண $a/4$ காரம் அணசந்தபிணியு ஒணாயாணது
 அக்கணத்திலி துடவுமீ எண்கிகாட்டுக.

4. துள்ளி உடுவாணது கிண்கிண ஒன்பது கோல்களை கொண்டதும் உயரமாக
 பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறதுமன ஒரு சட்டியடவை காட்டுகின்றது.
 AD ஆனது நிறைக்கீழ்த்தாகவும், CD = DE ஆகவும் உடுவில் காட்டப்படும்
 கூர்மீகொண்டிகள் 30° அல்லது 60° ஆகவும் உள்ளது. சட்டியடவை
 A இல் 2W நிறைமையுமும் B, F இல் W நிறைமையுமும் காவி
 C, E இல் உள்ள உயரமான தாவிக்கொண்டி மேல் ஓய்வியுள்ளது.
 C, E இல் மறுநகீகிண்கிண காண்க. கோல்களை உள்ள அழுத்திண்கிண
 தீர்மானித்து அவை கிண்கிண அல்லது உண்தியா எண்பதை வண்பட
 மறைமுலம் இறியிட அறற்றை காண்க.



05. காள் சட்டி பத்தியொமனின்றல் காள் A ஆனது இடையு கிடத்தியிருந்து
 1 km தூரம் முன்னால் 35 ms⁻¹ வேகத்தில் 2/5 ms⁻² எனும் தீரண
 ஆர்முகமுடன் பயணித்து கொண்டுமிருக்கிறது. அதே வேகத்தில் இரண்டாம்
 காள் B ஆனது A இற்கு பின்னால் 200 m தூரத்தில் 44 ms⁻¹ வேகத்
 1/2 ms⁻² எனும் தீரண ஆர்முகமுடன் செல்கிறது. கயக்கி
 சமன்பாட்டிணை பயன்படுத்தியோ அல்லது வேறுவிதமாகவே காள்
 ஆனது A இணை இடையு கிடத்தியிருந்து 220 m முன்பாக உள்ள
 தூரத்தில் கடக்கும் என காட்டுக. அதீதுடன் அறற்றின் ஆர்முகம்
 அப்படியே வேண்பட்டால் காள் B ஆனது காள் A இணை விட
 1 Sec முன்பதாக இடையு கிடத்தை அடையும் எனவும் காட்டுக.

விமானம் ஒன்று 300 km h^{-1} எனும் கதியால் ஆகாயவெளியால் பறந்து கொண்டிருக்கிறது. பூமி சார்்பாக அது ஒரு உடையானதை ஒவ்வொரு பக்கமும் 0.5 km கொண்ட ABCDEFA எனும் ஒழுங்கான அகல்களை. ஆகும். \vec{AB} திசையால் திசையான கீரண காற்றானது 60 km h^{-1} எனும் வேகத்தினால் வீசிக்கொண்டிருக்கிறது. அது கேள்வியானது ஆறு பக்கவிகிதானது உதயாக செல்லும் எல்லா பறப்புகளற்றும் ஒரே உரைபடத்தில் வேகங்களைகளை உரைக. அவ்வெளியானதை நிறைவு செல்லுதற்கு அவ்வெளியானது எவ்வளவு பரபட நேரம் $\frac{5}{144} (5 + \sqrt{97})$ மணாத்தயாவாகி (எடுத்துக்க என்ன உரைகிறமத்தில் இறக்கப்பட்டுகிறது கருத்து கொண்டிரு) என காட்டுக.

07. புறப்பிப்பின் கீழ் ஒரு குணகத்தையானது θ எனும் புள்ளியால்கீழ் V வேகத்தினால் எறியப்படுகிறது. கிடைப்புடன் α கோணம் அமைக்கின்றது எறியப்படும் அத்தனைக்கே θ இற்கு மேலாக H எனும் நினைக்கீத்தான உயரத்தையும் θ கிடைப்புடன் கிடைக்கீசு R குணையும் அடைகிறது.

(i) $H = \frac{V^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ (ii) $R = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{g}$ என காட்டுக.

எறியத்தினுடைய தய்ப்புட வேகத்திற்கு ஆகக்கூடிய கிடைக்கீசு R_0 என்ன $16H^2 - 8R_0H + R^2 = 0$ எனப்பதை உய்த்திற்க. $R_0 = 200 \text{ m}$, $R = 192 \text{ m}$ என தய்யடின H கிற்கு வறக்கூடிய சாத்தியமான கிடைப்புமானதிகளையும் அவற்றின் தொடரியுடைய α கிற்கான வெறுமணவிகளையும் காண்க.

08. ஒய்யுள்ள கிடைபுள்ள மேசையொன்றில் இவ்வளவு அசையக்கூடியதான M திணையுடைய ஆப்பில் கிடைக்கி α சாய்புடன் உரிம அதன் ஒய்யுள்ள இருமொன்றில் m திணையுடைய குணகத்தையொன்று கீழ்க்கேக்கி விடுகிறது. ஆய்யுடைய ஆற்றுகள் $\frac{mgsin\alpha \cos\alpha}{M + m \sin^2 \alpha}$ என காட்டுக. எத்தினால் மேசைக்கும் ஆப்பிற்கும், ஆப்பிற்கும் குணகத்திற்கு மிடையிலுள்ளதற்க்கு கண்க. மேசை சார்்பாக குணகத்தையானது ஒழுக்கை கண்க.

9

9. 300 மெட்ரிக் டிதான் நிறையுடைய டிரைபைரன் 54 km h⁻¹ எழும் மாணாது கதியால் நேரான தண்டவாளத்தில் பயணத்துக்குத் தொடங்குகிறது. கியூக்கீத்திற்கான மொத்த தடை 50 நியூட்டன் / மெட்ரிக் டிதான் ஆக கியூயின் அதனது எஞ்சியுடைய உயிணை காண்க. எஞ்சினரல் நிறையக்கூடியும் உயிணை மாற்றமில்லாமல் 50 மெட்ரிக் டிதான் ண்டு தொடங்கி வயட்டியொன்று கழட்டி விடப்படுகிறது. கியூயை வயட்டியொன்று அதனுடைய தடையணரல் மட்டும் அமர்ந்துகிறது என எடுக்க.

- (ii) டிரைபைரனின் மதிப்பீட்டிற்கான அமர்ந்துகொண்ட காண்க.
- (iii) கழட்டிவிடப்பட்ட வயட்டியொன்று குயிற்று வடிவம் அமைந்த சூர்த்தை காண்க.

10. சமமான ஆரையக்டிரைக்கை $m, 3m, 9m$ நிறையுடைய ஆரையணரல் குன்று கோளங்கள் A, B, C என்கிற மூன்று நேரான தடைத்தளத்தில் அமைக்கப்படுகின்றன. கியூ B ஆனது A கியூயில் C கியூயில் தடையே கியூகிறது.

ஏதாவது கிரண்டு கோளங்கள் நேரடியாக மொதிணரல் அயிற்றுடைய மீளமைவுக்குணரல் உ ஆகும்.

ஆரையத்தில் B, C என்கிற குயிணை கியூகியொன்று கோளம் A ஆனது B கிணை நேரக்கி வேகம் u உடன் அறியப்படுகிறது.

அதாவது மொத்தலன் மணியு A கிணதும் B கிணதும் வேகங்கள் மூன்று $(1 - 3e) u/4, (1 + e) u/4$ என்கிறபடுக.

அண்டாவது மொத்தலன் மணிக B, C கிண வேகங்களை உயித்தறிக (அதாவது B, C கிணதடையலண மூன்று மொத்தல்) அண்டாவது மொத்தலன் மணியு கியூக்கியட்ட மொத்த கியூக்க சக்தியை காண்க.

$e = 1/2$ ஆக கியூத்திடுபணர் அண நடத்திடுக்டும்.

11. சூரை 2a உம் மையம் 0 உம் கொண்ட உடலுடைய அடர்வு ρ ன்று நிலநிலை C கிணை மையமாகவும் சூரை a கிணை உடையதாய் உடையபடுதி ஓன்று நீக்கப்படுகிறது. $0C = a$ ஆகும். உடைய அகற்றியபட பண் அவிவடராணது அதனது தளம் திணைக்கீழ்தளவு l ஆனது 0 ன்று திணைக்கீழ்தள கிழை உரினவாரும் முற்றாக சீரண ஒரு திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்படுகிறது. அத்தூண் அவிவடராண் அடுக்கமையமாணது 0 கிவி கிடுக்கிறது. சாயத்தினை மேற்பரப்பில் கிடுக்கி 0 கிமுடைய ஆழம் $11a/4$ எனக்காட்டுக. சூரை r கிணையுடைய திணைக்கீழ்தள உரின வடையரப்பிணர் அடுக்கமையமாணது அதனுடைய மையமாணது h ஆழத்தில் அமிழ்த்து பட்டபிணர் அது $r^2/4h$ ஆகும்.

12. (a) ஒரு கலப்பினாகம் ஆனது 7 சாரடரித்தியாணை கொண்ட தூக்கத்தினாலும் 8.5 சாரடரித்தியை கொண்ட செரிபணாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. கலப்பினாகத்தின் கணவனது 62 cm^3 உம் சாரடரித்தி 8 ஆகவுட கிடுபிணர் அவிக்கலப்பினாகம் கொண்டிருக்க தூக்கத்தினதும் செரிபணதும் கணவனயிணை காண்க.

(b) தெவ்வவையுடைய தொட்டியொன்று கலக்கப்படாத, சாரடரித்தி 1.0, 1.2, 1.6 கிணையுட அவற்றின் தடியு 8, 6, 4 cm கிணையுட மறையுட கொண்டிருக்க ஓன்று திரவநிகணை உரினடக்கியுள்ளது. தொட்டியினுடைய ஒரு பக்கத்தில் திரவத்தினர் மொத்த தெவ்வண் உதப்பிக்கணை காண்க.