



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ඉංජිනේරු තාක්ෂණ සිප්ලෝමා (පදනම්) පාඨමාලාව

අවසාන පරීක්ෂණය 2012/2013

ව්‍යවහාරික ගණිතය - MPZ2311- ප්‍රශ්න පත්‍රය II

කාලය - පැය 03 යි

දිනය - 2013.07.30

වේලාව - පෙ.ව. 09.30 - ප.ව.1230 දක්වා

ප්‍රශ්න 06 කට පිළිතුරු සපයන්න.

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

01.(a) අංශුවක් A සිට B දක්වා ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ද, B සිට C දක්වා C හිදී නියමවලතාවයට ලඟාවන සේ ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද ගමන් කරයි. $AB = 192m$ හා $BC = 60m$. A හා B හිදී අංශුවේ ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $4ms^{-1}$ හා $V ms^{-1}$ වේ. A-B වලිඟයට හා B-C වලිඟයට ගතවන කාලයන් V ඇසුරෙන් සොයන්න. A සිට C දක්වා වලිඟයට අංශුවට ගතවූ කාලය 22 s ක් නම්

- (i) V හි අගය
- (ii) ප්‍රවේගකාල ප්‍රස්ථාරයක් ඇසුරෙන් අංශුවේ ත්වරණය හා මන්දන සොයන්න.

(b) A හා B නැව් දෙකක් ඒකාකාර $20\sqrt{3}kmh^{-1}$ හා $40kmh^{-1}$ වේගවලින් පිළිවෙලින් ගමන් කරයි. A දකුණු දිශාව බලා ද, B දකුණින් 30° ක් බටහිර දිශාව බලා ද ගමන් කරයි. මධ්‍යහනයේදී A,B ට 40 km ක් බටහිරින් සිටී. සාපේක්ෂ ප්‍රවේග ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න.

- (i) A හා B එකිනෙක ගැටෙන බව පෙන්වන්න.
- (ii) ගැටුම සිදුවන විට වේලාව සොයන්න.

02. (a) ස්කන්ධය 3m වූ අංශුවක්, සුමට තිරස් මේසයක් මත වලනය වීමට හිඳහස ඇති ස්කන්ධය 15m වූ කුකුද්දක, තිරසට 30° කින් ආනත සුමට මුහුණත දිගේ පහළට ගමන් කරයි. කුකුද්දගේ ත්වරණය $\frac{\sqrt{3}g}{21}$ බව පෙන්වන්න. අංශුව හා කුකුද්ද අතර ප්‍රතික්‍රියාව R හා කුකුද්ද හා මේස අතර ප්‍රතික්‍රියාව S සොයන්න.

(b) අංශුවක් ආරම්භක $2\sqrt{ag}$ ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රක්ෂේපනය කරයි. අංශුව, උස a වූ එකිනෙකට තිරස්ව $2a$ දුරින් පිහිටි බිත්ති දෙකකට උඩින් යන්තමින් ගමන් කරයි. අංශුවේ ප්‍රක්ෂේපන කෝණය සොයන්න. අංශුවට එක් බිත්තියක සිට අනෙක් බිත්තියට යෑමට ගතවූ කාලය සොයන්න.

03. (a) තිරසව $\sin^{-1}(1/7)$ කින් ආනත මාර්ගයක් ඔස්සේ, ස්කන්ධය 500 kg වූ මෝටර් රථයක් ඒකාකාර 10ms^{-1} වේගයෙන් ඉහළට නගී. වලිතයට ප්‍රතිරෝධය 800N කි. මෝටර් රථයේ ජවය සොයන්න.

තනුකව මෝටර් රථයේ ජවය 20kW දක්වා වැඩි කරන ලද නම් මෝටර් රථයට ලැබෙන ත්වරණය සොයන්න. මෙහි $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ වේ.

(b) P හා Q සමාන අරයන් සහිත ගෝල දෙකක ස්කන්ධ පිළිවෙලින් m හා $4m$ වේ. P ගෝලය U ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරමින්, λu වේගයෙන් P හි වලිත දිශාවටම ගමන් කරන Q ගෝලයේ වද. $0 < \lambda < 1$) වේ. ගැටුමෙන් පසු P ගෝලය නිශ්චල වේ.

$$e = \frac{4\lambda + 1}{4(1 - \lambda)} \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

$\lambda \leq \frac{3}{8}$ බව අපෝහනය කරන්න. ගැටුමේදී ආරම්භක මුළු ශක්තියෙන් 25% හානි විනි නම්

$$\lambda = \frac{\sqrt{6} - 2}{2} \text{ බව අපෝහනය කරන්න.}$$

04. (a) රළු තිරස් තැටියක් $2\sqrt{\frac{g}{15a}}$ කෝණික වේගයෙන් අවල සිරස් අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය වේ.

ස්කන්ධය m වන අංශුවක් අක්ෂයේ සිට $\frac{3a}{2}$ දුරින් පිහිටයි. අංශුවත්භී තැටියත් අතර ෂර්ෂණ සංගුණකය μ ය. අංශුව තැටියට සාපේක්ෂව නිශ්චලව තිබේ. $\mu \geq 2/5$ බව පෙන්වන්න.

(b) සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යස්ථ තන්තුවක නොඇඳී දිග l වේ. තන්තුවේ කෙළවරක් අවල ලක්ෂ්‍යයකට ගැට ගසා, අනෙක් (නිදහස්) කෙළවරට m ස්කන්ධය සහිත අංශුවක් සම්බන්ධ කළවිට, තන්තුවේ විතනිය $3l/8$ වේ. අංශුව තවත් $5l/8$ දුරක් පහළට ඇද නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරී.

තන්තුවේ ප්‍රත්‍යස්ථතා මාපාංකය සොයන්න.

අංශුවේ වලිතය සරල අනුවර්තී බව පෙන්වන්න.

- (i) දෝලනවල කාලාවර්තය
- (ii) අංශුවේ උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.

05. (a) ABCD සෘජුකෝණාස්‍රයේ $AB=4m$ හා $BC=3m$ වේ. E,F,G,H යනු AB,BC,CD හා DA පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙලින් $5P,10P,15P,20P, \lambda P$ හා μP බල පද්ධතියක් පිළිවෙලින් $\vec{EF}, \vec{FG}, \vec{GH}, \vec{HE}, \vec{AC}$ හා \vec{BD} ඛණ්ඩාංක ක්‍රියා කරයි.

පද්ධතිය සමතුලිතතාවේ නොපවතින බව පෙන්වන්න. පද්ධතිය යුග්මයකට තුල්‍ය නම්

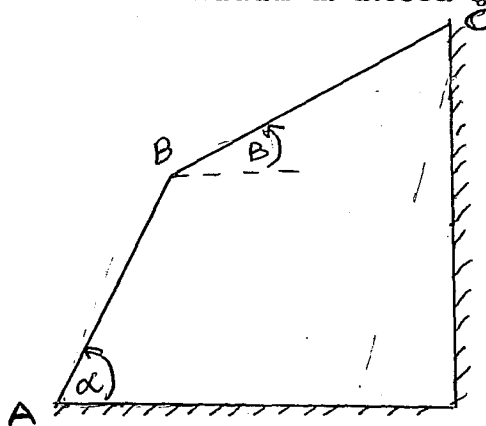
$\lambda = \mu = 10$ බව පෙන්වන්න.

- (b) සුමට ගෝලයක්, සුමට සිරස් බිත්තියක් හා ස්පර්ශ වෙමින් සමතුලිතව පවතින්නේ කෙළවරක් ගෝල පෘෂ්ඨයේ ලක්ෂ්‍යයකටත්, අනෙක් කෙළවර බිත්තියේ ලක්ෂ්‍යයකටත් සම්බන්ධ කර ඇති තන්තුවකිනි. තන්තුවේ දිග තරාලයේ අරයට සමාන වේ.

තන්තුව සිරසට දරණ ආතතිය සොයන්න.

තන්තුවේ ආතතිය හා ගෝලය හා බිත්තිය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.

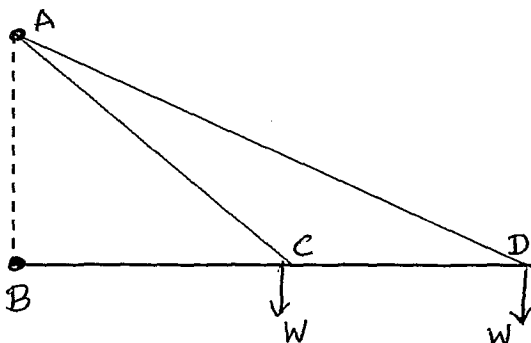
06. (a) සමාන දිග $2a$ හා බර W වූ ඒකාකාර AB,BC දඬු දෙක B හිදී අසලී කර ඇත. බිත්තියට ලම්බ සිරස් තලයක පද්ධතිය සමතුලිතව ඇත්තේ C කෙළවර සුමට සිරස් බිත්තියක් හා ගැටෙමින් ද, A තිරස් පොළවක් ස්පර්ශ වෙමිනි.



AB හා BC දඬු දෙක තිරසට α හා β සූචි කෝණ කාදයි.

- (i) C හිදී ප්‍රතික්‍රියාව සොයන්න.
- (ii) A හි අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව හා කර්ෂණ බලය සොයන්න.
- (iii) $Tan\alpha = 3Tan\beta$ බව පෙන්වන්න.
- (iv) $\alpha = 60^\circ$ නම් තිරස් පොළවත් දණ්ඩත් අතර කර්ෂණ සංගුණකය $\mu, \mu \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$ බව පෙන්වන්න.

- (b)



රූපයේ දැක්වෙන රාමු සැකිල්ල සැහැල්ලු දඬු හතරකින් සමන්විතය. රාමුසැකිල්ල A හා B හිදී අසලී කර තිබේ. A හා B එකම සිරස් රේඛාවේ තිබේ $AB=2m$ හා $BC=CD=3m$ වේ. B,C,D එකම තිරස් රේඛාවකි. C හා D හිදී W භාර දරයි. බෝ අංකනය යෙදීමෙන් ප්‍රත්‍යබල සටහනක් අඳින්න. එහයින්

- (i) A හා B හි ප්‍රතික්‍රියාවල සිරස් හා තිරස් සංරචක සොයන්න.
- (ii) දඬුවල ප්‍රත්‍යබලවල ස්වරූපය දක්වමින් ඒවායේ විශාලත්ව සොයන්න.

07. උස h වූ ඒකාකාර සෘජු වෘත්ත ඝන කේතුවක ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම සොයන්න.

ඒකාකාර වෘත්ත කේතූ පිත්තකයක උස H වේ. එහි වෘත්ත මුහුණත්වල අරයන් a හා b(b>a) වේ. පිත්තකයේ ගුරුත්වකේන්ද්‍රය කේතුවේ සමමිතික අක්ෂය $(a^2 + 2ab + 3b^2) : (3a^2 + 2ab + b^2)$ අනුපාතයට බෙදන බව පෙන්වන්න.

08. (a) A හා C සිද්ධීන් ස්වායත්ත වේ. A,B,C සිද්ධිවලට අදාළ සම්භාවිතාවන් මෙසේ දැක්වේ.

$$P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{1}{6}, P(A \cap C) = 1/20 \quad \text{හා} \quad P(B \cup C) = 3/8$$

P(C) සොයන්න. B හා C ස්වායත්ත වන බව පෙන්වන්න.

(b) එක්තරා කර්මාන්ත ශාලාවක නිෂ්පාදන A හා B යන්ත්‍ර දෙකෙන් ලැබේ. මුලු නිෂ්පාදනයෙන් 70% ක් A යන්ත්‍රයද 30% B යන්ත්‍රය ද ලබා දේ. A යන්ත්‍රයේ නිෂ්පාදනයන් දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතාව 4% කි. B යන්ත්‍රයේ නිෂ්පාදනයක් දෝෂ සහිතවීමේ සම්භාවිතාව 5% කි.

මෙම තොරතුරු නිරූපණය සඳහා රූක් සටහනක් අඳින්න. කර්මාන්ත ශාලාවේ නිෂ්පාදනයෙන් එක් නිෂ්පාදනයක් අනතු ලෙස තෝරාගත් විට, තෝරාගත් නිෂ්පාදනය දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

09. පොලිස් නිලධාරියෙකු භාවිතා කළ රේඩාර් වේග මාපකයක් ඉදිරියෙන් ගමන් කරන ලද මෝටර් රථ 100 ක වේගයන්හි ව්‍යාප්තිය පහත දැක්වේ.

වේගය (අසන්න km/h)	සංඛ්‍යාතය
20-30	1
30-40	9
40-50	35
50-60	40
60-70	12
70-80	3

- (i) මෙම ව්‍යාප්තියේ මාතය හා මධ්‍යස්ථය සොයන්න.
- (ii) මෙම ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය හා සම්මත අපගමනය සොයන්න.
- (iii) උපරිම වේග සීමාව 65 kmh^{-1} නම් මේ සීමාව ඉක්මවා ධාවනය කර ඇති මෝටර් රථ සංඛ්‍යාව නිමාණය කරන්න.

නිමිකම් ඇවිරිණි-

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
 DIPLOMA IN TECHNOLOGY – FOUNDATION (LEVEL 02)
 FINAL EXAMINATION – 2012/2013
 MPZ2311 – APPLIED MATHEMATICS – PAPER II



DURATION – THREE (03) HOURS

INDEX NO.....

Date: 30th July 2013

Time: 0930 – 1230 hours

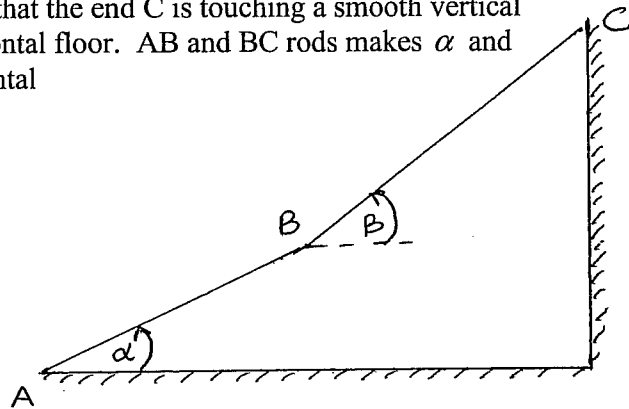
Answer Six (06) questions only. You can use calculators. You can't use mobile phones as calculators.

01. (a) A particle moves A to B under constant acceleration. $AB = 192\text{m}$, then it decelerate uniformly till it comes to rest at C, $BC = 60\text{m}$. The velocities of the particle at A and B are 4ms^{-1} and $V\text{ms}^{-1}$ respectively. State the times taken by the particle to move from A to B and B to C in terms of V. If the total time taken by the particle to move from A to C is 22 second.
- Find (i) the value V
 (ii) Find the acceleration and the deceleration of the particle using a Velocity-Time graph.
- (b) Two ships A and B moves with constant velocities of $20\sqrt{3}\text{ kmh}^{-1}$ and 40kmh^{-1} . A is due south direction and B to the direction south 30° west. At noon, if the ship A is 40km west to the ship B, draw a relative velocity triangle.
- i. Show that A and B are colliding each other.
 ii. Find the time when the collision occurs.
02. (a) A particle of mass 3m slides down a smooth face, of inclination 30° to the horizontal of a wedge of mass 15m which is free to move on a smooth horizontal table. Show that the acceleration of the wedge is $\frac{\sqrt{3}g}{21}$ and find the reactions between the particle and the wedge (R) and between the wedge and the table (S);
- (b) A particle is projected with velocity $2\sqrt{ag}$ so that it just clears two walls, of equal height a, which are at a horizontal distance 2a from each other. Find the angle of projection. Also find that the time to pass from one wall to the other.

03. (a) A motor vehicle of mass 500kg climbs on inclined plane with 10ms^{-1} uniform velocity. The inclination is given as $\text{Sin}^{-1}(\frac{1}{7})$ to the horizontal. The resistance to the motion is 800N. Find the power of the vehicle. If the power increases up to 20kW instantaneously, what is the acceleration of the vehicle? (where $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$).
- (b) Two equal radii smooth spheres P and Q of masses m and $4m$ respectively. Sphere P moves with velocity U and collide directly with the sphere Q which moves with λu velocity to the same direction. ($0 < \lambda < 1$). If the sphere P comes to rest after the collision, show that $e = \frac{4\lambda + 1}{4(1 - \lambda)}$ and deduce that $\lambda \leq \frac{3}{8}$.
If the energy loss due to the collision is 25% of the total kinetic energy deduce that $\lambda = \frac{\sqrt{6} - 2}{2}$.
04. (a) A rough horizontal plate rotates with constant angular velocity $2\sqrt{\frac{g}{15a}}$ about a fixed vertical axis. A particle of mass m lies on the plate at a distance $\frac{3a}{2}$ from the axis. If the coefficient of friction between the plate and the particle is μ , and the particle remains at rest relative to the plane, show that $\mu \geq \frac{2}{5}$.
- (b) A light elastic string of unstretched length l is suspended from a fixed point and a particle of mass m hangs at rest from the free end, the extension being $\frac{3l}{8}$, the particle is pulled down a further distance $\frac{5l}{8}$, and released from rest. Find the modulus of elasticity of the string. Prove that its motion is simple harmonic and find,
i. The period of the oscillation
ii. The maximum speed of the particle.
05. (a) ABCD is a rectangle of sides $AB = 4\text{m}$, $BC = 3\text{m}$ and E, F, G, H are the mid points of AB, BC, CD and DA. A system of forces $5P$, $10P$, $15P$, $20P$, λP and μP act along \overrightarrow{EF} , \overrightarrow{FG} , \overrightarrow{GH} , \overrightarrow{HE} , \overrightarrow{AC} and \overrightarrow{BD} respectively. Show that the system is not in equilibrium, If the system is equivalent to a couple, show that $\lambda = \mu = 10$ and find the magnitude of the couple.

- (b) A smooth sphere is supported in contact with a smooth vertical wall by a string fastened to a point on the surface, the other end being attached to a point on the wall. If the length of the string be equal to the radius of the sphere, find the inclination of the string to the vertical, the tension of the string and the reaction of the wall.

06. (a) Two uniform rods AB and BC of length $2a$ and weight W are hinged smoothly at B. The system is in equilibrium in the vertical plane perpendicular to the wall such that the end C is touching a smooth vertical wall and A is touching a horizontal floor. AB and BC rods makes α and β acute angles with the horizontal



- i. Find reaction at C
- ii. Find normal reaction and frictional force at A
- iii. Show that $\tan \alpha = 3 \tan \beta$
- iv. If $\alpha = 60^\circ$ and the coefficients of friction between the floor and the rod is μ show that $\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$

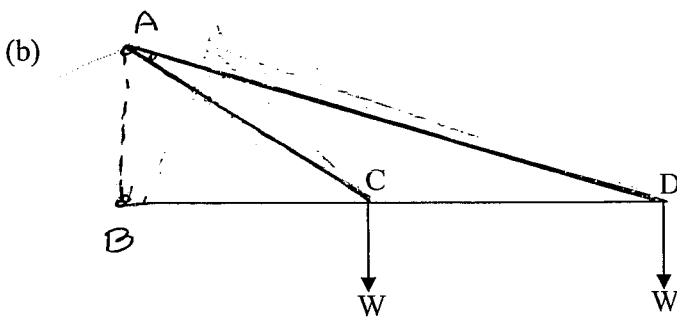


Figure show a light frame work with 4 light rods hinged at A and B on the same vertical line

$AB = 2\text{m}, BC = CD = 3\text{m}$

B.C and D are on the same horizontal line. At C and D it carries weight of W . Using Bow's notation, draw a stress diagram. Hence find

- i. Horizontal and vertical components of the reactions at A and B.
- ii. The magnitudes of the stresses of each rod and their nature.

07. Find the position of the centre of gravity of uniform solid right circular cone of height h . The height of a frustum of a uniform circular cone is H and the radii of its circular ends are a, b , ($b > a$). Prove that the centre of mass of the frustum divides the axis of symmetry in the ratio $(a^2 + 2ab + 3b^2) : (3a^2 + 2ab + b^2)$.

08. a) Events A and C are independent. Probabilities relating to event A , B and C are as follows.

$P(A) = \frac{1}{5}$, $P(B) = \frac{1}{6}$, $P(A \cap C) = \frac{1}{20}$, $P(B \cup C) = \frac{3}{8}$. Evaluate $P(C)$ and show that the events B and C are independent.

b) In a certain firm machines A and B produce 70% and 30% of the products respectively. It is known that the percentage of defective items produced by machine A is 4% and that by machine B is 5%. Draw a suitable tree diagram represent the above data.

An item is randomly selected from the products of the firm.

Find the probability that the selected item is defective.

09. The frequency distribution of speeds of 100 cars measured by a police officer using a radar speed detector is as follows.

Speed (to the nearest km/h)	Frequency
20 – 30	1
30 – 40	9
40 – 50	35
50 – 60	40
60 – 70	12
70 – 80	3

- Find the median, mode of this distribution.
- Find the mean, and the standard deviation of this distribution.
- Estimate the number of cars that have exceeded the maximum speed limit of 65km/h.

- Copyrights reserved -

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

தொழில்நுட்பவியல் டிப்ளோமா - அடிப்படை (மட்டம் 02)

இறுதிப் பரீட்சை 2012/2013



பிரயோக கணிதம் - MPZ 2311 - II

காலம்: மூன்று (03) மணித்தியாலங்கள்

திகதி: 30.07.2013

நேரம்: மு.ப 09.30 - பி.ப 12.30 வரை

ஆறு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்குக.

நீங்கள் **non Programmable** கணிப்பான்களை பாவிக்க முடியும். நீங்கள் கையடக்கத் தொலைபேசிகளை கணிப்பான்களாக பாவிக்க முடியாது.

01.(a) ஒரு துணிக்கையானது, A இலிருந்து B க்கு மாறா ஆர்முடுகலின் கீழ் பயணிக்கிறது. $AB = 192\text{m}$. பின்பு அது சீராக அமர்முடுகி C இல் ஓய்விற்கு வருகின்றது. $BC = 60\text{ m}$ A, B களில் துணிக்கையின் வேகங்கள் முறையே 4ms^{-1} , $V\text{ms}^{-1}$ ஆகும். துணிக்கையானது A யிலிருந்து B இற்கும், B யிலிருந்து C இற்கும் பயணிக்க எடுத்த நேரங்களை V இன் உறுப்புக்களில் தருக. துணிக்கையானது A யிலிருந்து C க்கு பயணிக்க எடுத்த மொத்த நேரம் 22 செக்கன்கள் ஆயின்,

- (i) V யின் பெறுமானம்
- (ii) வேக நேர வரைபைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் துணிக்கையின் ஆர்முடுகல், அமர்முடுகல் என்பவற்றைக் காண்க.

(b) இரண்டு கப்பல்கள் A, B என்பன முறையே $20\sqrt{3}\text{ kmh}^{-1}$, 40kmh^{-1} என்னும் மாறா வேகங்களுடன் இயங்குகின்றன. A ஆனது, தெற்கு நோக்கிய திசையிலும், B ஆனது தெற்குக்கு 30° மேற்குத் திசையிலும் இயங்குகின்றன. மதியம், கப்பல் A ஆனது கப்பல் B இற்கு 40 km மேற்காக நிற்குமாயின், சார்பு வேக முக்கோணியை வரைக.

- (i) A யும் B யும் ஒன்றோடொன்று மோதும் எனக் காட்டுக.
- (ii) மோதல் இடம்பெறும் நேரத்தைக் காண்க.

02. (a) 3m திணிவுடைய ஒரு துணிக்கையானது கிடையுடன் 30° சாய்வு கொண்ட ஒரு ஆப்பின் ஒரு ஒப்பமான முகத்தின் மேல் இருந்து கீழ் நோக்கி வழக்க விடப்படுகிறது. அவ்வாப்பானது 15m திணிவைக் கொண்டிருப்பதுடன், ஒரு ஒப்பமான கிடையான மேசை மீது சுயாதீனமாக இயங்குவதற்கு விடப்படுகிறது. ஆப்பின் ஆர்முடுகல் $\frac{\sqrt{3}g}{21}$ எனக் காட்டுக. துணிக்கைக்கும் ஆப்பிற்கும் இடையேயான மறுதாக்கத்தையும் (R) ஆப்பிற்கும் மேசைக்கும் இடையேயான மறுதாக்கத்தையும் (S) காண்க.

- (b) $2\sqrt{ag}$ எனும் வேகத்துடன் ஒரு துணிக்கையானது எறியப்படுகிறது. அது a உயரமுள்ள இரு சுவர்களைக் கடந்து செல்கிறது. அவ்விரு சுவர்களுக்கும் இடைப்பட்ட கிடை தூரம் 2a ஆகும். எறிகோணத்தைக் காண்க. அத்துணிக்கையானது ஒரு சவரிலிருந்து மற்றைய சுவரைக் கடக்க எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

03. (a) 500 kg திணிவுடைய ஒரு மோட்டார் வாகனமானது, 10ms^{-1} எனும் சீரான வேகத்துடன் ஒரு சாய்தளத்தில் ஏறுகிறது. சாய்வானது, கிடையுடன் $\text{Sin}^{-1}(1/7)$ என தரப்பட்டுள்ளது. இயக்கத்திற்கான தடை 800N ஆகும். வாகனத்தின் வலுவைக் காண்க.

வலுவானது 20kw ஆக உடனடியாக அதிகரிக்கப்படுமாயின், வாகனத்தின் ஆர்முடுகல் என்ன? (இங்கு $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$)

- (b) சம ஆரைகளையுடைய இரண்டு ஒப்பமான கோளங்கள் P, Q களினது திணிவுகள் முறையே m, 4m ஆகும். கோளம் P ஆனது U வேகத்துடன் அசைந்து கோளம் Q உடன் நேரடியாக மோதுகிறது, கோளம் Q ஆனது λu எனும் வேகத்துடன் அதே திசையில் அசைகிறது. இங்கு $(0 < \lambda < 1)$ ஆகும். மோதலின் பின்னர் கோளம் P ஆனது ஓய்விற்கு வருமாயின், $e = \frac{4\lambda + 1}{4(1 - \lambda)}$ எனக் காட்டுக.

அத்துடன் $\lambda \leq \frac{3}{8}$ என உய்த்தறிக. மோதலினால் மொத்த இயக்க சக்தியின் 25%

இழக்கப்படுமாயின், $\lambda = \frac{\sqrt{6} - 2}{2}$ என உய்த்தறிக.

04. (a) ஒரு கரடான கிடையான தட்டானது மாறா கோண வேகம் $2\sqrt{\frac{g}{15a}}$ உடன் ஒரு

நிலையான நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி சுற்றுகிறது. m திணிவுடைய ஒரு துணிக்கையானது, அச்சிலிருந்து $\frac{3a}{2}$ தூரத்தில் தட்டின் மேல் வைக்கப்படுகின்றது. துணிக்கைக்கும் தட்டுக்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம் μ ஆகவும், தளம் சார்பாக துணிக்கையானது ஓய்விலும் இருக்குமாயின், $\mu \geq \frac{2}{5}$ எனக் காட்டுக.

(b) நீட்சியடையா நீளம் l ஐக் கொண்ட ஒரு பாரமில்லா மீள் தன்மையுள்ள இழையானது, ஒரு நிலையான புள்ளியிலிருந்து கட்டித் தொங்க விடப்படுகிறது. அதன் அடுத்த முனையில் ஒரு m திணிவுடைய ஒரு துணிக்கையானது ஓய்வில் கட்டித் தொங்க விடப்படுகிறது. இழையானது $\frac{3l}{8}$ நீட்சியடைகிறது.

துணிக்கையானது மேலும் $\frac{5l}{8}$ தூரம் கீழே இழுக்கப்பட்டு ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. இழையின் மீள்தன்மைக் குணகத்தைக் காண்க. இதன் இயக்கமானது ஒரு எளிமை இசை இயக்கம் என நிறுவுக.

அத்துடன் பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- (i) அலைவு காலம்
- (ii) துணிக்கையின் மிகக்கூடிய கதி

05. (a) ABCD என்பது $AB=4m$ ஆகவும் $BC=3m$ ஆகவும் உள்ள ஒரு செவ்வகமாகும். AB, BC, CD, DA என்பனவற்றின் நடுப்புள்ளிகள் E, F, G, H ஆகும். $5P, 10P, 15P, 20P, \lambda P, \mu P$ ஆகிய ஒரு தொகுதி விசைகள் முறையே $\overline{EF}, \overline{FG}, \overline{GH}, \overline{HE}, \overline{AC}, \overline{BD}$ வழியே தாக்குகின்றன. தொகுதியானது சமநிலையில் இல்லை எனக் காட்டுக. தொகுதியானது ஒரு இணைக்கு சமமானது ஆயின், $\lambda = \mu = 10$ எனக் காட்டுக. அத்துடன், இணையின் பருமனைக் காண்க.

(b) ஒரு ஒப்பமான நிலைக்குத்துச் சுவரின் ஒரு புள்ளியில் ஒரு இழையின் ஒரு முனையானது இணைக்கப்பட்டு மறுமுனையானது ஒரு ஒப்பமான கோளத்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் கட்டப்பட்டு அவ் ஒப்பமான கோளத்தின் மேற்பரப்பானது சவருடன் தொடுகையில் உள்ளவாறு கோளமானது தாங்கப்படுகிறது. இழையின் நீளமானது கோளத்தின் ஆரைக்குச் சமனாயின், இழையானது நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் சாய்வைக் காண்க.

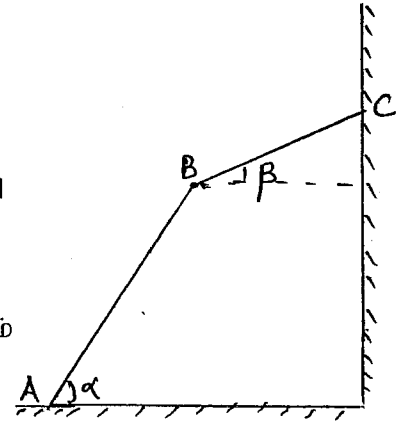
இழையிலுள்ள இழுவையையும் சுவரிலுள்ள மறுதாக்கத்தையும் காண்க.

06. (a) நீளம் $2a$ ஆகவும், நிறை W ஐயும் கொண்ட AB, BC என்ற ஒரு சீரான கோல்கள் B இல் ஒப்பமாக பிணைக்கப்படுகிறது. தொகுதியானது சுவருக்கு செங்குத்தாக உள்ள நிலைக்குத்து தளத்தில் சமநிலையில் இருக்கின்றது. முனை C ஆனது ஒப்பமான நிலைக்குத்து சுவரைத் தொடுகின்றது. முனை A ஆனது கிடை நிலத்தைத் தொடுகின்றது.

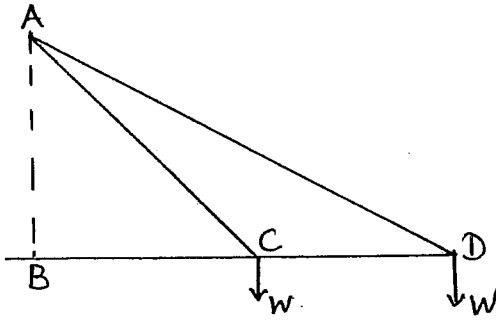
கோல்கள் AB, BC என்பன கிடையுடன் முறையே கூங்கோணங்கள் α, β களை அமைக்கின்றது.

- C யிலுள்ள மறுதாக்கத்தைக் காண்க.
- A யிலுள்ள செங்குத்து மறுதாக்கம், உராய்வு விசை என்பனவற்றைக் காண்க.
- $\tan \alpha = 3 \tan \beta$ எனக் காட்டுக.
- $\alpha = 60^\circ$ ஆகவும் தரைக்கும் கோலிற்கும் இடையேயான உராய்வுக் குணகம் μ ஆகவும்

இருப்பின் $\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{4}$ எனக் காட்டுக.



(b)



A, B களானது, ஒரே நிலைக்குத்துக் கோட்டில் பிணைக்கப்பட்ட 4 இலேசான கோல்களைக் கொண்ட இலேசான சட்டப்படலானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. $AB=2m, BC=CD=3m$. B, C, D ஆகியன ஒரே கிடையான கோட்டில் உள்ளன. சட்டப்படலானது C, D களில் W நிறையை காவுகின்றது. பெளசியின் குறியீட்டைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் உதைப்பு வரைபடத்தை வரைக. இதிலிருந்து,

- A, B களில் தாக்கும் மறுதாக்கத்தின் கிடை, நிலைக்குத்துக் கூறுகளைக் காண்க.
 - ஒவ்வொரு கோலிலுமுள்ள உதைப்புக்களின் பருமன்களையும் அவைகளின் இயற்கைத் தன்மைகளையும் தருக.
07. h உயரத்தைக் கொண்ட சீரான திண்ம செவ்வட்டக் கூம்பின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் நிலையைக் காண்க.

ஒரு சீரான வட்ட கூம்பின் அடித்துண்டு H உயரத்தையும் $a, b(b>a)$ ஆரைகளைக் கொண்ட வட்ட அடிகளையும் கொண்டது. அடித்துண்டின் திணிவு மையமானது சமச்சீர்ச்சை $(a^2 + 2ab + 3b^2):(3a^2 + 2ab + b^2)$ எனும் விகிதத்தில் பிரிக்கின்றது எனக் காட்டுக.

08. (a) நிகழ்ச்சிகள் A, C என்பன சாரா நிகழ்ச்சிகளாகும். A, B, C ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் தொடர்பான நிகழ்தகவுகள் பின்வருமாறு தரப்படுகிறது.

$$P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{1}{6}, P(A \cap C) = \frac{1}{20}, P(B \cup C) = \frac{3}{8}. P(C) \text{ இன் பெறுமானம்}$$

கணிக்க. அத்துடன், நிகழ்ச்சிகள் B, C என்பன சாரா நிகழ்ச்சிகள் எனக் காட்டுக.

- (b) ஒரு குறிப்பிட்ட கம்பனியிலுள்ள A, B ஆகிய எந்திரங்கள் முறையே 70%, 30% உற்பத்திப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கிறது. எந்திரம் A ஆனது, உற்பத்தி செய்யும் பொருட்களில் 4% ஆனது குறைபாடுள்ளவை எனத் தெரிய வந்துள்ளது. B ஆல் உற்பத்தி செய்யப்படுபவைகளில் 5% ஆனது குறைபாடுள்ளவை. மேலே தரப்பட்ட தரவுகளை தகுந்த மரவரிப்படத்தை வரைவதன் மூலம் குறித்துக்காட்டுக.

கம்பனி உற்பத்தி செய்யும் பொருட்களில் ஒரு பொருளானது எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்படும் போது, அப்பொருளானது குறைபாடுள்ளதாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

09. 100 கார்களின் கதிகளின் மீறன் பரம்பலானது, ஒரு பொலிஸ் உத்தியோகத்தரால் ராடார் கதிமானியைக் கொண்டு பின்வருமாறு அளக்கப்பட்டது.

கதி (கிட்டிய km/h இல்)	மீறன்
20-30	1
30-40	9
40-50	35
50-60	40
60-70	12
70-80	3

- (i) இப்பரம்பலின் ஆகாரம், இடையம் என்பனவற்றைக் காண்க.
(ii) இப்பரம்பலின், இடை, நியம விலகல் ஆகியனவற்றைக் காண்க.
(iii) மிகக்கூடிய கதி எல்லை 65 kmh^{-1} ஐ விடக்கூடிய வேகத்தைக் கொண்ட கார்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

பதிப்புரிமையுடையது