ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
විද්‍යාවේදී පදනම්පාඨමාලාව - 1 වනමට්ටම
පොත් නොමැති පරීක්‍ෂණය 2 - 2014/2015
**PYF2203 - භෞතිකවිද්‍යාව I**
කාලය - පැය **1 1/2 hr** විභාග අංකය : ------------------------

දිනය- 2014. 11. 16 වේලාව - ප.ව. 1.00 - ප.ව. 2.30 දක්වා

**ප්‍රශ්න සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න** ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය $g = 10\ ms^{-2}$ ලෙස සලකන්න

1. (a) (i) වස්තුවක් මත වීදුරු කුට්ටියක් තැබූවිට ඇතිවන අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයෙහි කිරණ රූපසටහන අඳින්න.
   (ii) සත්‍ය ගැඹුර $(h_r)$; දෘශ්‍ය ගැඹුර $(h_a)$ සහ වර්තන අංකය $(\mu)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.
   (iii) වීදුරු කුට්ටියක ඝනකම $t$ සහ වර්තන අංකය $\mu$ නම් දෘශ්‍ය විස්ථාපනය $d$.
   $d = \left(1 - \frac{1}{\mu}\right)t$ බව අපෝහනය කරන්න.

   (b) කුඩා කාසියක් මත ඝනකම $10\,cm$ සහ වර්තන අංකය 1.5 ක් වන ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක් තබා ඇත.
   (i) ඉහළින් බැලූවිට එහි දෘශ්‍ය ගැඹුර සොයන්න.
   (ii) වීදුරු කුට්ටිය සඳහා අවධි කෝණය නිර්ණය කරන්න.

   (c) ඉන්පසු වර්තන අංකය 4/3 ක් වූ $10\,cm$ උසට ජලය පිරවූ බීකරයක් වීදුරු කුට්ටිය මත තැබූවිට
   (i) සම්පූර්ණ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය ගණනය කරන්න.
   දැන් ඇස අභිලම්භයෙන් ඉවතට ඉතා සෙමින් ගෙන යාමේදී එක්තරා ලක්ෂ්‍යයකදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය හේතුවෙන් වස්තුව නොපෙනී සිටියි.
   (ii) ගණනය කිරීමක් සහිතව එය සිදුවන්නේ කුමන පෘෂ්ඨයේදීදැයි පැහැදිලි කරන්න.

***25 marks***

2. (a) (i) නිව්ටන්ගේ දෘස්ස්‍රාවීතාව සඳහා භාවිතා වන සමීකරණය ලියා දක්වන්න.
   (ii) එනයින් දෘස්ස්‍රාවීතාව සඳහා මාන $ML^{-1}T^{-1}$ බව අපෝහනය කරන්න.
   (iii) මාන භාවිතයෙන් නළයක් තුළ ගලා යන ද්‍රවයක් ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය (Q) සඳහා, අරය (a), ද්‍රවයේ දෘස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය $(\eta)$ සහ දෙකෙළවරේ පීඩන අනුක්‍රමණය $\left(\frac{\Delta p}{\ell}\right)$ වේ. මෙහි $\Delta p$ නළය පීඩන අන්තරය සහ $\ell$ දිග වේ, ආශ්‍රයෙන් ප්‍රකාශනයන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

   (b) පතුලේ සිට උස $h$ වන සිලින්ඩරාකාර භාජනයක ජල මට්ටම නියතව තබා ඇතිබව සළකන්න. කෙළවරක් වාතයට විවෘත වන ලෙස දිග $5\,m$ හා අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $1\,cm$ වන නළයේ $2\,ms^{-1}$ සාමාන්‍ය වේගයෙන් ජලය ගලා යන පරිදි පතුලට සම්බන්ධ කර ඇත. ජලයේ දෘස්ස්‍රාවීත්වය සහ ඝනත්වය $1.1 \times 10^{-3}\,kgm^{-1}s^{-1}$ හා $1000\,kgm^{-3}$ පිළිවෙලින් වේ.

(i) මාන භාවිතයෙන් නළයක් තුළ ගලායන ද්‍රවයේ ප්‍රවේගය (v) සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය (A) හි ගුණිතයේත් එහි ගලා යාමේ ශීඝ්‍රතාවය (Q) ලබාගත හැකිබව පෙන්වන්න.

(ii) නළය තුළ ජලය ගලායාමේ ශීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කරන්න.

(iii) නළයේ දෙකෙළවර පීඩන අන්තරය කුමක්ද?

(iv) සිලින්ඩරාකාර භාජනයේ ජල මට්ටම (h) සොයන්න.

***25 marks***

3. (a) සබන් බුබුලක අමතර පීඩනය $(\Delta p)$ වේ. එහි පෘෂ්ඨීක ආතතිය (T) සහ බුබුලේ අරය (R) ආශ්‍රයෙන් ලියා දක්වන්න.

(b) (i) ජලය තුළ ගිල්වන ලද නළයක කේෂික උද්ගමනය (h) සඳහා එහි පෘෂ්ඨීක ආතතිය (T), මාවකයේ අරය (R), ජලයේ ඝනත්වය $(\rho)$ සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය (g) ඇසුරින් ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) පැහැදිලි ජ්‍යාමිතික රූපසටහනක් ඇසුරින් $Cos\theta = \frac{r}{R}$ බව පෙන්වන්න. මෙහි r සහ $\theta$ යනු කේෂික නළයේ අරය සහ ස්පර්ශ කෝණය වේ.

(c) ඒකාකාර අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භයක් සහිත වීදුරු කේෂික නළයක් පිළිවෙලින් පෘෂ්ඨීක ආතතිය, ස්පර්ශ කෝණය සහ ඝනත්වය $0.027\ Nm^{-1}, 26^0$ සහ $850\ kgm^{-3}$ වන පැරපින් ද්‍රාවණය තුළට එක් කෙළවරක් සිරස්ව ගිල්වනු ලැබේ. පැරපින් ද්‍රාවණය නළය තුළ 4.5 cm ක කේෂික උද්ගමනයක් ලැබෙන්නේ නම්

(i) නළයේ විෂ්කම්භය කුමක්ද?

(ii) පැරපින් ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨයේ සිට 3 cm ක උසක නළය තබන්නේ නම් කුමක් සිදුවන්නේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

***25 marks***

4. ජලයේ වර්තන අංකය නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ඔබහට පරීක්ෂණ අයිතමයන් වන උත්තල කාචයක්, දීප්තිමක් වස්තුවක්, මීටර කෝදුවක්, ජලය ස්වල්පයක්, රසදිය භාජනයක් සහ ආධාරකයක් සපයා ඇත.

(i) උත්තල කාචයේ නාභිදුර (f) සෙවීම සඳහා භාවිතා කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමය ලියා දක්වන්න.

(ii) උත්තල කාචයේ වක්‍රතා අරයන් සෙවීම සඳහා භාවිතා කරන ක්‍රමය ලියා දක්වන්න.

(iii) උත්තල කාචයක නාභිදුර (f) සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි වර්තන අංකය සහ වක්‍රතා අරයන් $(r_1, r_2)$ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) ජලයෙහි වර්තන අංකය $(\mu)$ නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ භාවිතා කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රම ලියා දක්වන්න.

(v) ඔබ මෙහිදී දීප්තිමත් වස්තුවක් භාවිතා කරන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(b) තිරස් තල දර්පණයක් මත වක්‍රතා අරය 33 cm වන ද්වි උත්තල කාචයක් තබනු ලැබේ. එහි ප්‍රතිබිම්බය සමඟ සමපාත වන පරිදි අල්පෙනෙත්තක් කාචයට 20 cm ඉහළින් තබනු ලැබේ. දැන් දර්පණය සහ කාචය අතරට ද්‍රවයක කුඩා ප්‍රමාණයක් පුරවනු ලැබේ. එවිට ප්‍රතිබිම්බය සහ අල්පෙනෙත්ත සමපාත වීමට අල්පෙනෙත්ත 5 cm ඔසවනු ලැබේ. පහත සඳහන් දෑ නිර්ණය කරන්න.

(i) උත්තල කාචයේ නාභිදුර

(ii) උත්තල කාචය සහ තල දර්පණය අතර ද්‍රවයෙන් සෑදුණ කාචයේ නාභිදුර, එම ද්‍රව කාචය උත්තල හෝ අවතලද?

(iii) ද්‍රවයේ වර්තන අංකය

***25 marks***

**The Open University of Sri Lanka**
**Faculty of Natural Sciences**
**Department of Physics**
**No Book Test (NBT-2)**
**Duration: - 1½ Hours**
**Date:- 16-11-2014**

**PYF 2203 – Foundation Physics-1**

**From 1.00 p.m. to 2.30 p.m.**

---

**Answer All questions**

$g = 10$ m s$^{-2}$

1. (a) (i) Draw the ray diagram for the virtual image formed when an object is placed below the surface of a glass slab

   (ii) Derive an expression for refractive index ($\mu$) of glass in terms of real depth ($h_r$) and apparent depth ($h_a$)

   (iii) If the thickness of the glass slab is $t$ then show that the apparent shift $d$ as

$$d = \left(1 - \frac{1}{\mu}\right)t$$

   (b) A rectangular glass block of thickness 10 cm and refractive index 1.5 is placed over a small coin.

   (i) Find the apparent distance of the object when it is viewed normal to the top surface.

   (ii) Determine the critical angle for the rectangular glass block.

   (c) Now a beaker filled with water to a height of 10 cm and refractive index 4/3 is placed over the glass block.

   (i) Calculate the total apparent shift of the image of the coin.

   (ii) Now the eye is slowly moved away from the normal, at a certain position the object is found to be disappear due to total internal reflection. With suitable calculation explain in which interface does this happen?

*25 marks*

2. (a) (i) Write the Newton's formula for coefficient of viscosity

   (ii) Hence, show that the dimension for viscosity is $ML^{-1}T^{-1}$.

   (iii) Using the dimensions analysis, derive an expression for the steady flow rate ($Q$) of liquid through the tube in terms of tube radius $a$, coefficient of viscosity of liquid $\eta$ and pressure gradient $\frac{\Delta p}{l}$, where $l$ and $\Delta p$ are the length of the tube and the pressure difference across the tube respectively.

   (b) Consider a situation where the height of the water level $h$ from the bottom of a cylindrical vessel is kept constant. Water is flowing with a mean velocity 2 m s$^{-1}$ along a horizontal pipe of internal diameter 1 cm and 5 m of length fixed at the bottom of the vessel. End of this pipe is open to air. Coefficient of viscosity and density of water are $1.1 \times 10^{-3}$ kg m$^{-1}$ s$^{-1}$ and 1000 kg m$^{-3}$ respectively.

   (i) Using dimensions analysis show that the product of the velocity ($v$) of the flow and cross sectional area ($A$) in a tube is equal to the flow rate ($Q$) of the tube.

   (ii) Determine the flow rate of the water through the tube.

   (iii) What is the pressure difference ($\Delta p$) across the tube?

   (iv) Find the water level ($h$) of the cylindrical vessel.

*25 marks*

3. (a) Write down the expression for excess pressure ($\Delta p$) for soup bubble in terms of surface tension ($T$) and radius of the bubble ($R$)

(b) (i) Derive the relationship for the capillary rise ($h$) in a tube which is dipped in water in terms of surface tension ($T$), radius of meniscus ($R$), density of water ($\rho$) and the gravitational constant ($g$).

(ii) With the clear geometrical diagram show that, $\cos\theta = \frac{r}{R}$, where $r$ and $\theta$ are the radius of the capillary tube and angle of contact respectivily.

(c) A glass capillary tube, having a uniform internal diameter, is placed vertically with one end dipping into paraffin for which surface tension, angle of contact and density are $0.027\ \mathrm{N\,m^{-1}}$, $26^{\circ}$ and $850\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ respectively. If the paraffin rises to a height of 4.5 cm,

(i) what would be the diameter of the tube?

(ii) explain what would happen if you keep the length of the tube above the paraffin surface as 3 cm?

***25 marks***

4. (a) Experimental items such as plane mirror, convex lens, illuminated object, meter ruler, water, mercury container and a stand are given to you to determine the refractive index of water.

(i) Write down the experimental method that you will use to find the focal length ($f$) of the convex lens.

(ii) Write down the experimental method that you will use to determine the radii of the curvature of the convex lens.

(iii) Write down the expression for the focal length ($f$) of convex lens in terms of refractive index ($\mu$) and the radii of curvature ($r_1, r_2$).

(iv) Write down the experimental steps that you should take to determine the refractive index of the given water.

(v) Explain why you are using an illuminated object in the above experiments.

(b) An equiconvex lens, having radius of curvature 33 cm, is placed on a horizontal plane mirror and a pin kept 20 cm above the lens coincides with its image. Now the space between the lens and mirror is filled with a small quantity of a liquid. In order to coincide with the image, pin has to be raised by 5 cm. Determine

(i) the focal length of the convex lens

(ii) the focal length of the lens formed by the liquid between the convex lens and the mirror. Is this lens formed by the liquid convex or concave?

(iii) the refractive index of liquid.

***25 marks***

**The Open University of Sri Lanka**
**Faculty of Natural Science**
**Department of Physics**
**No Book Test (NBT- 2)**
**Duration: 1 ½ hours**

**PYF 2203 – Foundation Physics -1**

**From 1.00 p.m to 2.30 p.m**
**Date:-16-11-2014**

---

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடை தருக $g = 10\ m\ s^{-1}$

1.

(a) (i) கண்ணாடிக்குற்றி ஒன்றின் மேற்பரப்பின் கீழ் பொருள் ஒன்று வைக்கப்படும்போது உருவாகும் மாயவிம்பத்திற்கான கதிர் வரிப்படத்தினை வரைந்து காட்டுக.

(ii) தோற்ற ஆழம் ($h_a$), மற்றும் உண்மை ஆழம் ($h_r$) ஆகியவை சார்பில் கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி ($\mu$) இற்கான தொடர்பினை பெறுக.

(iii) கன்னாடிக்குற்றியின் தடிப்பு $t$ எனின் தோற்ற மாற்றம் $d$ ஆனது

$$d = \left(1 - \frac{1}{\mu}\right)t$$ இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.

(b) சிறிய நாணயக்குற்றி ஒன்றின் மேல் முறிவுச்சுட்டி 1.5 உடையதும், 10 cm தடிப்புடையதுமான செவ்வக கன்னாடிக்குற்றி ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது.

(i) மேற்பரப்பின் செவ்வண்ஊடாக பார்க்கும்போது நானயக்குற்றியின் தோற்ற ஆழத்தை காண்க.

(ii) செவ்வக கன்னாடிக்குற்றியின் அவதிக்கோணத்தைக் காண்க?

(c) தற்பொழுது கண்ணாடிக்குற்றியின் மேல் 10cm உயரத்திற்கு முறிவுச்சுட்டி 4/3 உடைய நீர் நிரப்பப்பட்ட முகவை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது

(i) நாணயத்தின் விம்பத்தின் மொத்த தோற்றமாற்றத்தினை கணிக்குக.

(ii) தற்பொழுது கண் ஆனது செவ்வனை விட்டு விலத்தி மெதுவாக அசைக்கும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் முழு உட்தெறிப்பு காரணமாக பொருள் மறைவதை காணக்கூடியதாக இருந்தது. எந்த இடைமுகத்தில் இது நடைபெறும் எனத் தகுந்த கணிப்பீட்டின் மூலம் விளக்குக.

2.

(a) (i) பிசுக்குமைக்குணகத்திற்குரிய நியூட்டனின் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

(ii) இதிலிருந்து பிசுக்குமையின் பரிமாணம் $ML^{-1}T^{-1}$ எனக்காட்டுக.

(iii) பரிமாணப்பகுப்பினைப் பயன்படுத்தி குழாயினூடான திரவத்தின் உறுதிப்பாய்ச்சல் வீதம் ($Q$) இனை குழாயின் ஆரை $a$, திரவத்தின் பிசுக்குமைக்குணகம் $\eta$ மற்றும் அமுக்கப்படித்திறன் $\frac{\Delta p}{l}$ (இங்கு $l$, $\Delta p$ ஆகியவை குழாயின் நீளம் மற்றும் குழாய்க்கு குறுக்கேயான அமுத்தவித்தியாசம் ஆகும்) ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(b) உருளை வடிவ பாத்திரம் ஒன்றின் அடிமட்டத்தில் இருந்து $h$ உயரத்திற்கு நீர்மட்டம் மாறாமல் பேணும் நிலையினைக்கருதுக. இப்பாத்திரத்தின் அடியில் கிடையாக இணைக்கப்பட்ட உள்ஆரை 1cm, நீளம் 5m உடைய குழாயின்மூலம் சராசரி வேகம் $2\ m\ s^{-1}$ உடன் நீர் பாய்கிறது. இக்குழாயின் மறுமுனை வளியில் திறந்துவிடப்பட்டுள்ளது நீரின் பிசுக்குமைக்குணகம் மற்றும் அடர்த்தி முறையே $1.1\times10^{-3}\ kg\ m^{-1}s^{-1}$, $1000\ kg\ m^{-3}$ ஆகும்.

(i) பரிமானப்பகுப்பை பயன்படுத்தி பாய்ச்சல் வேகம் ($v$) இனதும், குழாயின் குறுக்கு வேட்டுப்பரப்பு ($A$) யினதும் பெருக்கம் குழாயின் பாய்ச்சல் வீதத்திற்கு சமன் எனக் காட்டுக.

(ii) குழாயினூடான நீரின் பாய்ச்சல் வீதத்தினை காண்க.

(iii) குழாய்க்கு குறுக்கேயான அமுக்கவித்தியாசம் ($\Delta p$) யாது?

(iv) உருளைப்பாத்திரத்தின் நீர் மட்டம் ($h$) இனைக் காண்க.

3.

(a) பரப்பிழுவிசை ($T$) மற்றும் குமிழியின் ஆரை ($R$) ஆகியவற்றின் சார்பில் சவர்க்கார குமிழியின் மிகை அமுக்கம் ($\Delta p$) யிற்கான தொடர்பினை எழுதுக?

(b)

(i) புரப்பிழுவிசை ($T$), குமிழியின் ஆரை ($R$), நீரின் அடர்த்தி ($\rho$) மற்றும் புவிஈர்ப்பு மாறிலி ($g$) ஆகியவற்றின் சார்பில் நீரில் அமிழ்த்தப்பட்ட குழாயில் மயித்துளை எழுப்பம் ($h$) இற்கான தொடர்பினை பெறுக.

(ii) தெளிவான கேத்திரகணித வரிப்படத்தை பயன்படுத்தி $\cos\theta = \frac{r}{R}$ எனக்காட்டுக. இங்கு மயிர்த்துளைக்குழாயின் ஆரை $r$ உம், தொடுகைக்கோணம் $\theta$ உம் ஆகும்.

(c) முறையே பரப்பிழுவிசை, தொடுகைக்கோணம் மற்றும் அடர்த்தி $0.027\ \mathrm{N\ m^{-1}}$, $26^{o}$, $850\ \mathrm{Kg\ m^{-3}}$ உம் உடைய பரபீனிட்குள் சீரான உள்ஆரையுடைய கண்ணாடி மயிர்த்துளைக்குழாய் ஒன்றின் ஒரு முனை நிலைக்குத்தாக இருக்கத்தக்கவாறு அமிழ்த்தப்படுகின்றது. பரபீன் 4.5 cm உயரத்திற்கு எழும்பினால்

(i) மயிர்த்துளைக்குழாயின் ஆரை யாது.

(ii) பரபீன் பரப்பிற்கு மேலே குழாயின் நீளத்தை 3cm ஆக வைத்திருந்தால் என்ன நடந்திருக்கும் என விளக்குக.

4.

(a) நீரின் முறிவுச்சுட்டியை காண்பதற்கு, தள ஆடி, குவிவு வில்லை, ஒளிர்ந்த பொருள், மீட்டர்மட்டம், நீர், பாதரச கொள்கலன் மற்றும் நிறுத்தி ஆகிய பரிசோதனைப்பொருட்கள் உமக்கு தரப்பட்டுள்ளது

(i) குவிவு வில்லையின் குவியத்தூரத்தை காண்பதற்கு நீங்கள் பயன்படுத்தும் பரிசோதனை முறையை எழுதுக.

(ii) குவிவு வில்லையின் வளைவினாரையை காண்பதற்கு நீங்கள் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனை முறையை எழுதுக.

(iii) முறிவுச்சுட்டி ($\mu$) மற்றும் வளைவினாரை ($r_1$,$r_2$) ஆகியவற்றின் சார்பில் குவிவு வில்லையின் குவியத்தூரம் ($f$) இற்கான தொடர்பை எழுதுக.

(iv) தரப்பட்ட நீரின் முறிவுச்சுட்டியை காண்பதற்கு நீங்கள் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனை படி முறைகளை எழுதுக.

(v) மேல்குறிப்பிட்ட பரிசோதனையில் ஒளிர்ந்த பொருளை ஏன் பயன்படுத்துகிறீர்கள் என விளக்குக.

(b) கிடையாக உள்ள தள ஆடி ஒன்றின் மேல் 33 cm வளைவினாரை உடைய சமகுவிவு வில்லை ஒன்று வைக்கப்பட்டு வில்லைக்கு மேலே 20 cm உயரத்தில் ஊசி ஒன்று அதன் விம்பத்துடன் ஒன்றாகுமாறு வைக்கப்படுகின்றது. தளவாடிக்கும் வில்லைக்கும் இடையான இடைவெளியானது தற்போது குறைந்த அளவான திரவத்தினால் நிரப்பப்படுகிறது. இதன் பொருட்டு ஊசியானது விம்பத்துடன் ஒன்றினைவதற்கு மேலும் 5cm உயர்த்த வேண்டியிருந்தது. பின்வருவனவற்றை கணிக்க.

(i) குவிவுவில்லையின் குவியத்தூரம்.

(ii) ஆடிக்கும், வில்லைக்கும் இடையில் உள்ள திரவத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட வில்லையின் குவியத்தூரம். திரவத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட வில்லை குவிவு வில்லையா? அல்லது குழிவுவில்லையா?

(iii) திரவத்தின் முறிவுச்சுட்டி.