



# GCE (A/L) Examination, March - 2019

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru

In Collaboration with

Provincial Department of Education Northern Province

Grade: 12 (2020)

Physics

Marking Scheme

## Part I

1	3	4	3	4
4	5	3/4	2	2
5	4	4	5	1
4	4	1	4	4
1	2	2	4	3

25x2=50

## Structured Essay Part II (A)

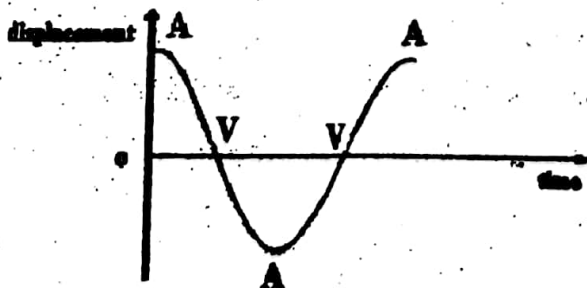
1. a. A – main scale    B – Thimble    C – circular scale/ Thimble scale } All correct --(2)  
       D– Thimble head / Ratchet } Two correct—(1)
- b. (i) 0.5 mm ----- }  
       (ii) 0.01 mm ----- } Both correct -----(1)
- c. (i) To avoid deforming the object. -----(1)  
       (ii) When rotating the thimble head "click" sound must heard when spindle  
           Touches the object. -----(1)
- d. Without placing the object between anvil and spindle turn the ratchet until  
       "click" sound is heard, after take the reading. -----(1)
- e. negative zero error = 0.04 mm -----(1)
- f. (i) 16.50 mm ----- 1    (ii) 16.54 mm -----(1)
- g. Take the readings mutually perpendicular each other in three directions  
       and calculate the average of the readings. -----(1)

10

2. a (i) When a body is fully or partially immersed in a liquid, it floats if the weight of the liquid displaced is equal to the weight of the body. -----(1)
- (ii) The bottom of the tube having small lead shots then the centre of gravity (G) of The system is displaced lower than buoyancy centre (H) then vertical stable equilibrium is possible. -----(1)
- b. (i)  $U_1 = U_2$ , Up thrust is equal to weight of the tube -----(1)
- (ii)  $(V + lA) \rho g = (M + m) g$  -----(1)
- (iii)  $V + lA = \frac{M}{\rho} + \frac{m}{\rho}$
- $$l = \frac{1}{\rho A} m + \left( \frac{M}{\rho A} - \frac{V}{A} \right) \text{ -----(1)}$$
- (iv) external diameter of the tube, using external jaws of the vernier caliper -----(1)+(1)
- (v) using narrow and long (boiling) tube -----(1)
- c. (i)  $312.5 = \frac{1}{\rho A} \longrightarrow \frac{1}{\rho} = 1250 \text{ cm}^3 \text{ kg}^{-1}$
- $$\rho = \frac{1000000}{1250} = 800 \text{ kg m}^{-3} \text{ -----(1)}$$
- (ii) First find the maximum amount of mass that will not immerse the boiling tube in the liquid. Then, divide the maximum mass into equal portions to have sufficient number points. Finally, take the readings by loading the tube with divided mass in steps. .... (1)

10

3. a.



denote A in correct positions -----(1)

denote V in correct positions -----(1)

- b. Velocity of the pendulum maximum at centre of the oscillating path, when tension in the string is addition of the centripetal force ( $mv^2/r$ ) and weight of the pendulum bob. ---- (2)
- c. (i) Pendulum bob undergoes resonance. -----(1)
- (ii)  $5 = \frac{1}{n} \times 100$   $n = 20 \text{ Hz}$  -----(1)

$$d. (i) f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{l/g}}, \quad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{g/l} \quad \text{----- (1)}$$

$$(ii) f^2 = \frac{1}{4\pi^2}g \times \frac{1}{l}, \quad f^2 = g/4\pi^2 \times 1/l \quad \text{----- (1)}$$

$$\frac{g}{4\pi^2} = \frac{1}{4}$$

$$g = (3.14)^2$$

$$= 9.86 \text{ ms}^{-2} \quad \text{----- (1)}$$

c. Wood sphere, energy absorb both bob are equal but mass of the wood bob is small therefore oscillating height greater for wood bob. ----- (1)

10

4. a. (i) On the sonometer box. ----- (1)

(ii) The string vibrates with maximum displacement (amplitude) then easily identify the resonance state. ----- (1)

(iii) Stationary and transverse waves ( both correct) ----- (1)

b. Bring the two pages closer together, while vibrating tuning fork place on sonometer box gradually increase the distance between the pages until paper rider jumps off, finally measure the distance between the pages. ----- (1)

$$c. f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \text{----- (1)}$$

$$d. (i) \frac{n_1}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} = \frac{n_2}{2l} \sqrt{\frac{T}{m}} \quad \Rightarrow \quad \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 4 \quad \text{----- (1)}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{1} \quad \text{----- (1)}$$

(ii) AB : 2                      BC : 1                      ( both correct) ----- (1)

(iii)  $\lambda_{\max} = 100 \text{ cm}$  ----- (1)

$$(iv) v = \sqrt{\frac{40}{1 \times 10^{-3}}} = 200 \text{ ms}^{-1}$$

$$f = \frac{v}{\lambda_{\max}} = 200 \text{ Hz} \quad \text{----- (1)}$$

10

Part II (B)

5.a. (i) The structure of their jaws, the magnitude of the forces exerted by the muscle fibers close to the jaws, the direction and the point of its application are determined the hardness of the bite.-----(1)

(ii) Resultant force of the forces M, T, B and R is zero in all directions, the total torque (moment) is zero about any axis. ----- (1)

b. (i)  $x_B B - x_R R = 0 \rightarrow R = \left(\frac{x_B}{x_R}\right)B$  -----(1)

$M = B + R = B(1 + x_B/x_R)$  ----- (1)

(ii)  $2B = 1 \times 3 \rightarrow B = 1.5N$  -----(1)

(iii)  $6 = B(1 + 2)$

$B = 2N \quad R = 4N$  therefore Jaw joint will be damaged -----(1)

(iv)  $2(x - 0.03) = 0.03 \times 3$

$2x - 0.06 = 0.09$

$x = 0.075m$  -----(1)

c.  $T \cos \theta - M \cos \theta = 0$

$T = M$  -----(1)

$B = T \sin \theta + M \sin \theta$

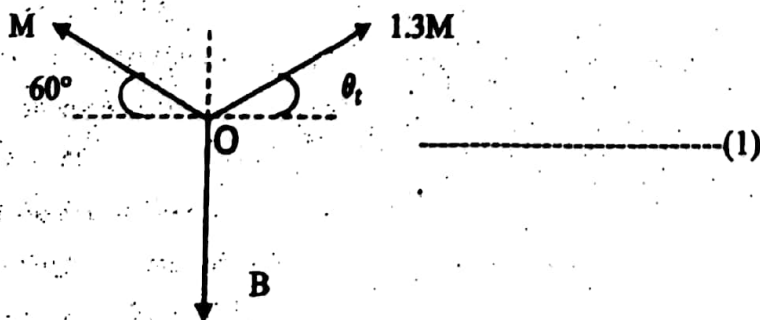
$B = 2T \sin \theta$  But  $B > T$  ----- (1)

$T < 2T \sin \theta, \sin \theta > \frac{1}{2}$

$\sin \theta > \sin 30^\circ$

$\theta > 30^\circ$  -----(1)

d.



Using Lami's theorem at point O

$\frac{M}{\sin 90 + \theta_t} = \frac{1.3M}{\sin (180 - 30)} = \frac{B}{\sin (120 - \theta_t)}$  ----- (1)

$M \sin 30 = 1.3M \cos \theta_t$

$\cos \theta_t = \frac{1}{2.6}$

$\cos \theta_t = 0.3846$

$\theta_t = 67^\circ 23'$  ----- (1)

$$\frac{1.3M}{\sin 30} = \frac{B}{\sin (120 - 67^\circ 23')} \quad (1)$$

$$\frac{B}{M} = 2.6 \times \sin 52^\circ 37'$$

$$= 2.6 \times 0.7946$$

$$= 2.066 / 2.07 \quad (1)$$

15

6. a. (i) Bernoulli's principle and Newton's second and third laws ----- (1)

(ii) Plane have large wing, it has to fly fast, it needs a long runway for takeoff and landing. --- (1)

(iii) No external torque act on the system, therefore total angular momentum is conserved. Then the helicopter rotor spins around, the entire body of the helicopter tends to rotate slowly in the opposite direction. ----- (1)

(iv) Warship should move maximum velocity along the direction of aircraft to takeoff. ----- (1)

b. (i)  $A v \rho \times v = 80 \times 1.2 \times v^2$

$$= 96v^2 \quad (1)$$

(ii)  $21600 = 96v^2$

$$v^2 = 225$$

$$v = 15 \text{ms}^{-1} \quad (1)$$

(iii)  $\text{power} = 1/2 \left(\frac{m}{t}\right) v^2 = 1/2 A v \rho \times v^2 \quad (1)$

$$= 1/2 \times 80 \times 1.2 \times v^3$$

$$= 162000 \text{ W} / 162 \text{ kW} \quad (1)$$

(iv)  $f = 420 \times \frac{1}{60} = 7 \text{Hz}$

$$\omega_R = 2\pi \times 7 = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44$$

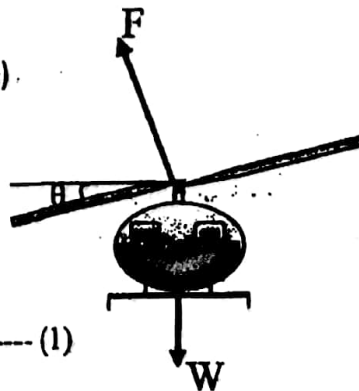
$$I_R \omega_R = I_H \omega_H$$

$$\omega_H = \frac{I_R \omega_R}{I_H}$$

$$= 100 \times \frac{44}{8800}$$

$$= 0.5 \text{rads}^{-1} \quad (1)$$

c. (i)



F – lift force

W – weight of the helicopter

Both are correct ----- (1)

(ii) rotational speed of rotor increase ---- (1)

$$(iii) F \cos \theta = mg$$

$$F \sin \theta = \frac{mv^2}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{v^2}{gr} \quad \text{----- (1)}$$

$$\tan 12^\circ 42' = \frac{v^2}{10 \times 100}$$

$$v^2 = 225.3$$

$$v = 15 \text{ms}^{-1} \quad \text{----- (1)}$$

$$c. (i) u - mg = m \times 1$$

$$u = m \times 11$$

$$= 2160 \times 11$$

$$= 23760 \text{N} \quad \text{----- (1)}$$

$$(ii) A \rho v^2 = 23760$$

$$v^2 = \frac{23760}{96} = 247.5$$

$$v = 15.73 \text{ms}^{-1} \quad \text{----- (1)}$$

15

3.a.(i) The vibrations of the particles of the medium are parallel to the direction of the wave propagation. ----- (1)

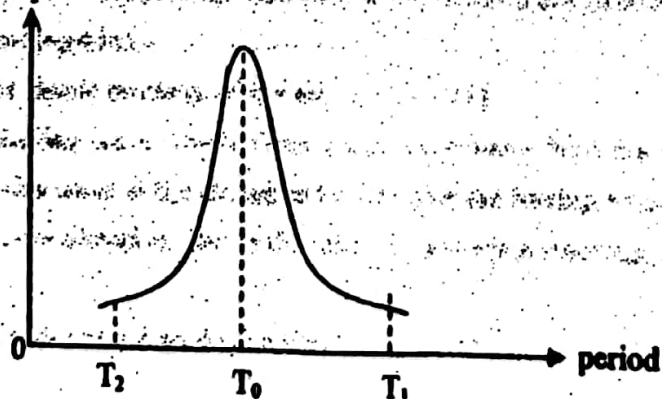
(ii) The elastic property of the air. ----- (1)

(iii) Standing wave. The incident progressive wave from the vibration to the closed end and the reflected progressive wave at the closed end of the pipe are having equal frequency, equal amplitude and they move in the opposite direction. Hence the resultant wave is a standing wave. ----- (1)

(iv) it undergoes forced vibration. ----- (1)

(v)

amplitude



for graph ----- (1)

for marking  $T_2, T_1, T_0$  ----- (1)

$$b. (i) f = \frac{1}{T} = \frac{1}{500 \mu\text{s}} = \frac{10^6}{500} = 2000 \text{Hz}$$

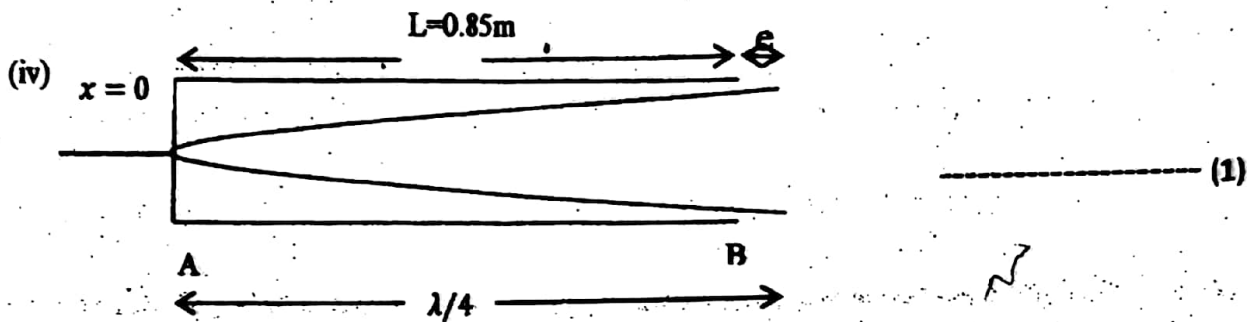
$$f^1 = \frac{1}{T^1} = \frac{1}{15000 \mu\text{s}} = 66.7 \text{Hz}$$

The range of audible frequency = 20Hz to 20,000Hz

The frequency range of the vibrator is within audible range. Hence vibrator produce audible sound.-(1)

(ii) change the period from the maximum value 15000 $\mu$ s to minimum value 500 $\mu$ s. ----- (1)

(iii) maintain the period of the vibrator corresponding to the resonance and gradually move the plunger such that value of x increases from 0 to 0.85m. if there is no more loud sound, then the first resonance obtained corresponds to fundamental. ----- (1)



(v)  $\frac{\lambda}{4} = L - x + kr$   
 $\lambda = 4(L - x + kr)$  ----- (1)

$v = +\lambda$

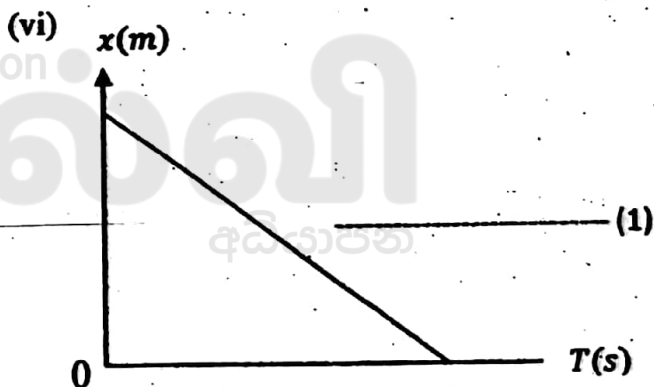
$v = \frac{1}{T} 4(L - x + kr)$

$\frac{vT}{4} = L - x + kr$

$x = \left(-\frac{v}{4}\right)T + (L + kr)$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad + \quad \downarrow$

$y = m x + c$  ----- (1)



(vii)  $-\frac{v}{4} = -85.6 \text{ms}^{-1}$

$v = 342.4 \text{ms}^{-1}$  ----- (1)

(viii)  $L + kr = 0.862 \text{m}$

$0.85 + kx0.02 = 0.862$

$k = \frac{0.862 - 0.85}{0.02} = 0.6$  ----- (1)

15

Final Marks = MCQ Marks +  $\frac{(10 \times 4 + 15 \times 2)5}{7}$



## எங்கள் குறிக்கோள்

எண்ணிம உலகத்தில் மாணவர்களிற்கென சிறந்ததொரு கற்றல் கட்டமைப்பை உருவாக்குதல்.

அனைத்தும் டிஜிட்டல் மயப்படுத்தப்பட்ட இந்த காலத்தில் பல்வேறு துறைகளும் கால ஓட்டத்துடன் இணைந்து டிஜிட்டல் தளத்தில் பல்கிப்பெருகி வருகின்றன. அந்த வகையில் கல்வித்துறையும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. இணையவழி கல்வியின் மூலம் கல்வித்துறை புதியதொரு பரிமாணத்தை எட்டியுள்ளது. குறிப்பாக கொரோனா பேரிடர் காலத்தில் நாடே முடக்கப்பட்டிருந்தது. இதனால் மாணவர்களிற்கும் பாடசாலை, கல்வி நிறுவனங்களிற்கு இடையிலான தொடர்பு துண்டிக்கப்பட்டது. அந்த இக்கட்டான சூழ்நிலையில் இணையவழி வகுப்புகள் மாணவர்களிற்கு வரப்பிரசாதமாக அமைந்தது என்பதே உண்மை.

இன்று தொழில்நுட்பம் மாணவர்களை தவறான பாதைக்கு இட்டு செல்வதாக ஓர் எண்ண ஓட்டம் மக்கள் மத்தியில் உள்ளது. தொழில்நுட்பம் என்பது ஒரு கருவி மட்டுமே அதை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறோம் என்பதில் அதன் ஆக்க மற்றும் அழிவு விளைவுகள் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. உளியை கொண்டு சிலையை செதுக்க நினைத்தால் அவன் நிச்சயம் சிற்பி ஆகலாம். இங்கு பிரச்சினையாக காணப்படுவது மாணவர்களை வழிப்படுத்த தொழில்நுட்ப உலகில் ஓர் முறையான கட்டமைப்பு இல்லாமையே. அதை உருவாக்குவதே எங்கள் நோக்கம். அதை நோக்கியே எங்கள் பயணம் அமையும்.

**எமது இணையத்தினூடக ஊடக உங்களிற்கு தேவையான பரீட்சை வினாத்தாள்களை இலகுவான முறையில் தரவிறக்கம் செய்து கொள்ளமுடியும்.**

# kalvi.lk

**கல்வி சார் செய்திகளை உடனுக்குடன் அறிந்து கொள்ள எமது சமூக ஊடக தளங்களின் ஊடக உடனுக்குடன் அறிந்து கொள்ள முடியும்.**

