



FWC

# G.C.E. A/L Examination November - 2016

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru

In Collaboration with

Zonal Department of Education Jaffna.

Grade :- 13 (2017)

Marking Scheme

Physics

## Part - I

01)	3	26)	2
02)	5	27)	5
03)	4	28)	4
04)	4	29)	2
05)	5	30)	5
06)	2	31)	5
07)	2	32)	3
08)	3/5	33)	1
09)	5	34)	4
10)	3	35)	4
11)	2	36)	3
12)	5	37)	4
13)	2	38)	5
14)	3	39)	2
15)	1	40)	5
16)	3	41)	1
17)	2	42)	1
18)	1	43)	4
19)	2	44)	1
20)	3	45)	2
21)	4	46)	3
22)	3	47)	3
23)	2	48)	2
24)	1	49)	2
25)	4	50)	4

Part I	$50 \times 2 = 100$	Marks
IIA	= 40	
IIB	= 60	
Total	= 200	
Final	= $\frac{200}{2} = 100$	Marks

# Scheme of marking

Physics 2017 Batch      Grade 13

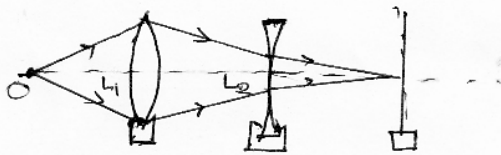
(November 2016)

## Part II A - Structured Essay

①	(a)	(i)	$d = \frac{L}{N}$		01
		(ii)	$\Delta d = 0.01 \text{ mm}, \Delta L = 1 \text{ mm}$ $N = 100$		01 01
	(b)	(i)	0.01 mm		01
		(ii)	$\frac{2.06}{5} = 0.412$ $d_{ave} = 0.41 \text{ mm}$		01 01
		(iii)	zero error = -0.03 mm corrected value for $d = 0.41 + 0.03 = 0.44 \text{ mm}$		01 01
		(iv)	① diameter of loop (X) ② Vernier caliper		01 01
		(v)	$V = (\pi \times N) \frac{\pi d^2}{4}$		01
			Education		10
②	(a)	P - metal bar   good conductor Q - Thermal insulator R - constant pressure head apparatus S - metal tube	} All four correct		01
	(b)	showing proper connections			01
	(c)	Vernier caliper, triple   four beam   electronic balance metre ruler, steam generator, stop watch } Any 3-01			02
	(d)	(i) To ensure steam chest filled with steam at 100°C (ii) To avoid the steam path blocked by condensed water (Accept any other correct reasons)	}		02
	(e)	by ensuring that the thermometer readings becomes steady (constant)			01
	(f)	$K A \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{d} = \frac{M}{F} S_w (\theta_3 - \theta_4)$ $K \frac{1.2 \times 10^{-3} \times (79 - 65)}{8 \times 10^{-2}} = \frac{0.4}{3 \times 60} \times 4200 \times (40 - 31)$ $K = 400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$			02
	(g)	Yes. will be difficult to maintain a measurable temperature difference ( $\theta_3 - \theta_4$ )   Percentage error in the measurement of temp. difference will be significant.			01
		Page 2			10

③ (a) illuminated (point) object / illuminated light box having a hole. (No mark for pin)

(b) (i)



(ii) By adjusting the positions of  $L_2$  (and S) until a clear (sharp) image of O is formed on S.

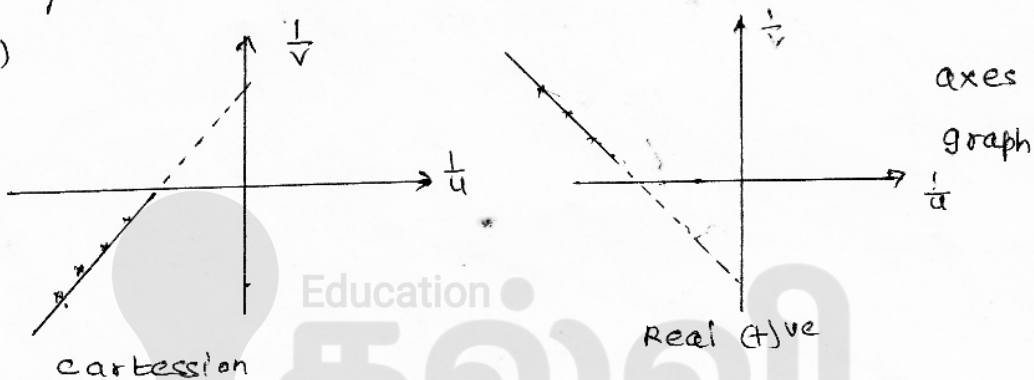
(c) (ii) distance between  $L_1$  and  $L_2$

(d) (i)  $u = (x-z)$ ,  $v = y$

(ii)  $\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$  if cartesian sign convention is adopted.

$\frac{1}{v} = -\frac{1}{u} + \frac{1}{f}$  Real-positive sign convention

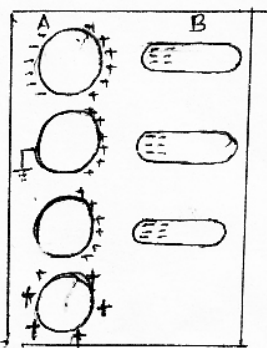
(iii)



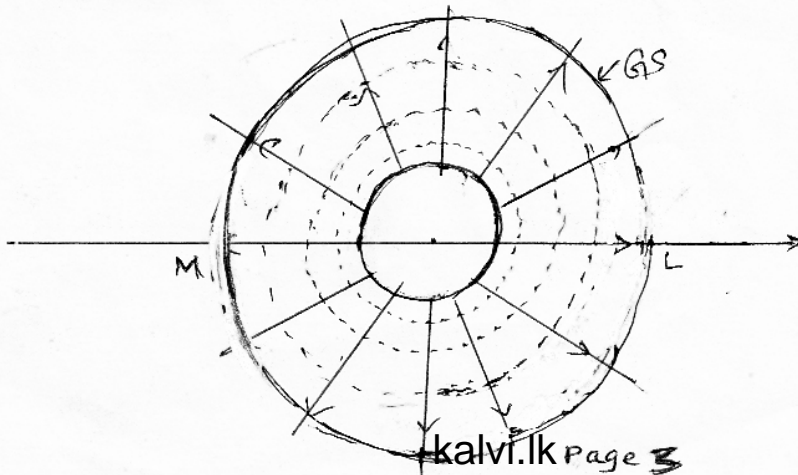
(iv) Reciprocal of intercept |  $\frac{1}{\text{intercept}}$

④ (a) Friction, contact (conduction), induction

(b)



(c)



01

02

01

01

02

01

01

01

10

01

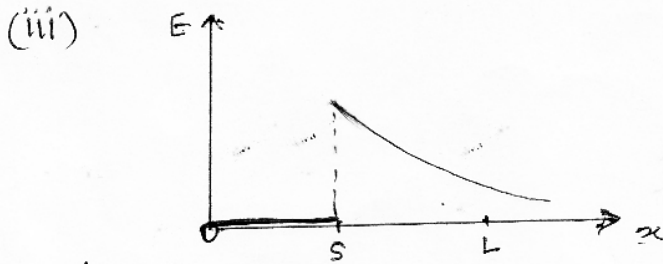
01

- (i) Lines of forces (arrow on line - important) 01
- (ii) Three concentric spherical surfaces ..... 01
- (d)(i) Gaussian surface (spherical) drawn through L & M 01

(ii)  $\phi = E \times 4\pi r^2 =$

$\phi = \frac{Q_1}{\epsilon_0}$

$E = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$



(e) (i)  $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r}$

(ii) 0

Essay Part II B

① (a) (i) deceleration =  $\frac{30-22}{1.3} = 6.15 \text{ ms}^{-2}$  01

(ii)  $d_{\min} = (30-22) \times 0.9 = 7.2 \text{ m}$  01

(iii) If continued with same deceleration (before comes to rest) car B would travel additional distance equals to  $30 \times 0.9 = 27 \text{ m}$  (Area of v-t curve) 01  
 $\therefore 27 > 7.2 \text{ m}$ , car B will collide with car A 01

(iv) ① using  $Ft = \Delta p$ . (Or any other correct form) 01

$F \times 0.07 = 50 \times 30$   
 $F = 21.43 \text{ kN}$  01

② No other forces such as friction, force exerted by seat, force due to steering wheel will also influence. 01

(b) (i) Centripetal force that is necessary to maintain circular motion is provided by the radial frictional force which has a limiting value of 3 N. 01

(i) If the maximum tangential speed of the car is  $v$ ,  $\text{max}^m$  centripetal acceleration =  $\frac{v^2}{R}$

Applying  $F=ma$  in the radial dir<sup>n</sup>,

$$3 = \frac{mv^2}{R}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \times \frac{v^2}{3} \Rightarrow v = 1.5 \text{ m s}^{-1}$$

(c)(i) Limiting value ( $\text{max}^m$ ) of frictional force acting on the tyre =  $\mu_s R = \mu_s mg$

Applying  $F=ma$  (towards centre)

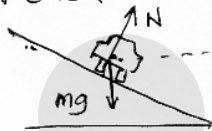
$$\mu_s mg = m \frac{v_m^2}{R} \Rightarrow v_m = \sqrt{Rg\mu_s}$$

$$(ii) v_m = \sqrt{70 \times 10 \times 0.7} = 22.13 \text{ m s}^{-1}$$

$$30 > 22.13$$

It is not safe for the car to turn around the bend.

(ii) banking the car so that outer edge of the road is elevated than the inner edge

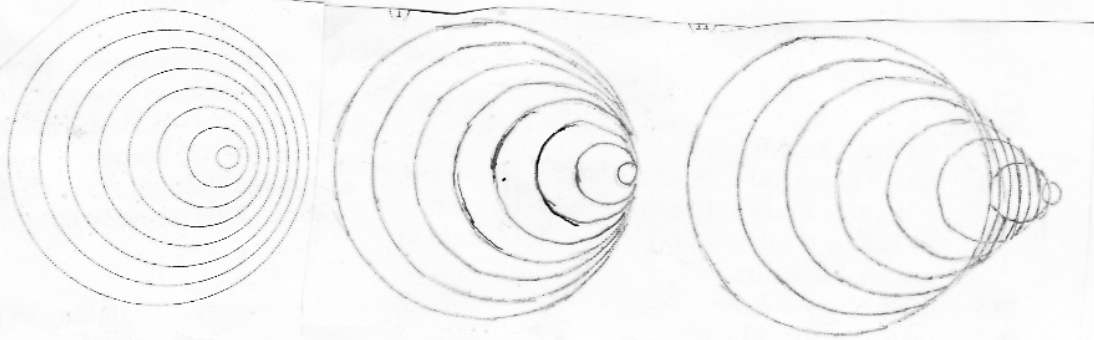


Horizontal component of the normal reaction will provide centripetal force.

2 (a) (i) Doppler effect - Explanation

(ii) Any two applications

(b)



(c) (i) Apparent speed  $v' = c + v_o$

Apparent wavelength  $\lambda' = \frac{c + v_o}{f}$

(ii) App. speed  $v' = c - v_o$ , App. wavelength  $\lambda' = \frac{c - v_o}{f}$

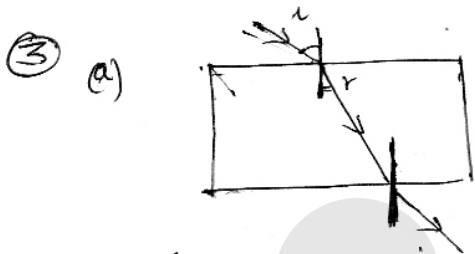
(d) (i) frequency of waves reaching submarine  $f_r = \left(\frac{c+v}{c}\right) f$  01  
 frequency of waves reflected back to sonar device  $f' = \left(\frac{c}{c-v}\right) f$  01  
 $= \left(\frac{c+v}{c-v}\right) f$  01

(ii) beat frequency  $\Delta f = f' - f$  01  
 $= \left(\frac{c+v}{c-v}\right) f - f = \frac{2vf}{c-v}$  01  
 $c-v \approx c \quad \because v \ll c$

$$\Delta f = \frac{2vf}{c}$$

(iii)  $v = c \frac{\Delta f}{2f} = \frac{1500 \times 30}{2 \times 4500} = 50 \text{ m s}^{-1}$  01

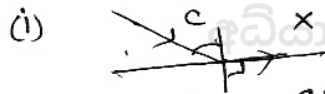
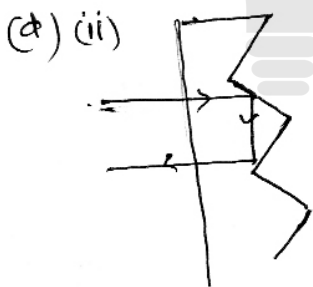
(iv)  $(\Delta f)_{\min} = 6 \text{ Hz}$   $v_{\min} = \frac{1500 \times 6}{2 \times 4500} = 1 \text{ m s}^{-1}$  01



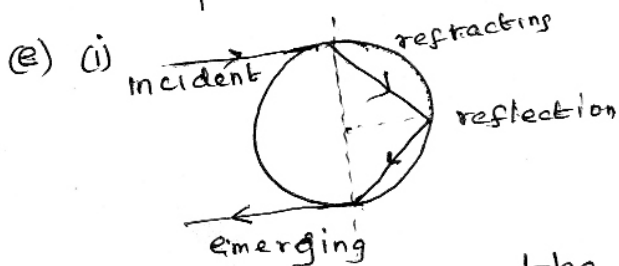
ray diagram with  $i$  and  $r$  denoted (arrow important) 01

b) (i)  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  ; (ii)  $n = \frac{c_a}{c_g}$  01  
 for TIR 01

c) stating the two conditions 01

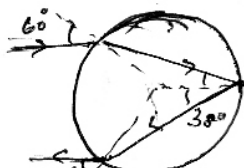


Using Snell's law,  $1.41 \sin c = 1 \times \sin x$  01  
 $\sin c = \frac{1}{1.41} = \sin 45^\circ$   
 $c = 45^\circ$  01



(ii) Pearl reverses the path of the incident ray 01

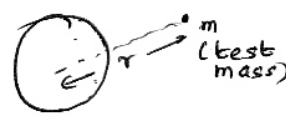
(f) (i) For the refraction at D,  $1 \times \sin 60 = 1.41 \times \sin r$  01  
 $\sin r = \frac{0.8660}{1.41} = 0.6142$



(ii) Total deviation =  $22^\circ + 104^\circ + 22^\circ = 148^\circ$  01



(4)(a)  $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$  02'  
 $m_1, m_2$  - (Point) masses  
 $r$  - separation bet<sup>n</sup> the masses  
 $G$  - universal gravitational const  
 $F$  - gravitational attractive force between  $m_1$  and  $m_2$ .

(ii)  Gravitational force acting on the test mass,  $m = m'g' = \frac{GMm'}{r^2}$  01  
 $g' = \frac{GM}{r^2}$  01

(iii)  $g = \frac{GM}{R^2}, g_s = \frac{GM}{r_s^2}$  } 01  
 $g_s = \frac{gR^2}{r_s^2}$  01

(iv) To move in a circular orbit,  $mg_s = m\omega^2 r_s$  01  
 $g_s = \omega^2 r_s$  01

$$\frac{gR^2}{r_s^2} = \omega^2 r_s, \quad r_s^3 = \frac{gR^2}{\omega^2}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$r_s = \left( \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2} \right)^{1/3}$$

$$= \left\{ \frac{10 \times (6400 \times 10^3)^2 \times (24 \times 3600)^2}{(2\pi)^2} \right\}^{1/3} = 6^2 \times 4^2 \times 10^5 \times 0.4^{1/3}$$

$$= 4.24 \times 10^7 \text{ m}$$

(b)(i) Geo-stationary satellite 01  
 (ii)  $v_s = r\omega = 4.24 \times 10^4 \text{ km} \times \frac{2\pi}{24} \text{ (h)}^{-1}$  01  
 $= 11105 \text{ km h}^{-1} \quad (11095 - 11110)$

(iii) Minimum energy required = Difference in potential energy 01  
 $= \left( -\frac{GMm}{r_s} \right) - \left( -\frac{GMm}{R} \right) = GMm \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r_s} \right)$   
 $= mgR^2 \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r_s} \right) \quad [ \because GM = gR^2 ]$   
 $= 20 \times 10 \times (6.4 \times 10^6)^2 \times \frac{1}{10^6} \left[ \frac{1}{6.4} - \frac{1}{42.4} \right]$   
 $= 1.096 \times 10^9 \text{ J} = 1096 \text{ MJ}$  01

(iv) Additional energy required =  $\frac{1}{2}mv^2$  01  
 $= \frac{1}{2} \times 20 \times \left( \frac{11.1 \times 10^3}{60 \times 60} \right)^2 = 95.1 \text{ MJ}$

(5)(a)(i)  $R_m = \frac{V_m}{I_m}$  02  
 (ii)  $I_m = \frac{V_m}{R} + \frac{V_m}{R_v}$  01  
 $\frac{1}{R} = \frac{I_m}{V_m} - \frac{1}{R_v} = \frac{I_m R_v - V_m}{R_v V_m}; \quad R = \frac{R_v V_m}{I_m R_v - V_m}$  02  
 Page 7 kalvi.lk

(b) (i) Voltage across Ammeter =  $5.5 - 5.0 = 0.5V$  01

Equivalent resistance of R and  $R_V = 300 \Omega$  01

$$\frac{1}{1200} + \frac{1}{R_V} = \frac{1}{300} \quad R = 400 \Omega \quad 01$$

(ii) (i)  $R = \frac{\rho l}{A}$  02

(ii)  $l = \frac{RA}{\rho} = \frac{400 \times 0.04 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-6}} = 2m$  01

(c) (i) both  $S_1$  and  $S_2$  closed, Equivalent resistance =  $R/2$

Power  $P = \frac{V^2}{R}$  01

$= \frac{240^2}{200} = 288W$  01

(ii)  $S_1$  closed while  $S_2$  open, equivalent resistance = R

$P = \frac{240^2}{400} = 144W$  01

(iii)  $S_2$  closed while  $S_1$  open, equivalent resistance =  $\frac{2R}{3}$

$P = \frac{240^2}{\frac{2 \times 400}{3}} = 216W$  01

(b) (a) (i)  $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ , identification of symbols 01

(ii)  $A \rightarrow B$  is adiabatic compression. } 01

$\Delta Q = 0, \Delta W < 0 \therefore \Delta U > 0$

$\therefore$  temperature rises.

(b)  $n = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 2.25 \times 10^{-3}}{8.3 \times 300}$  OR any other appropriate rate values substituted 01

$= 0.09 \text{ mol}$

(c) (i) For constant volume process,  $\Delta W = P \Delta V = 0$  01

$\Delta Q = \Delta U \quad \Delta Q = n C_V \Delta T$  01

$\Delta W = n C_V \Delta T$

(ii) For process  $A \rightarrow B \quad \Delta U = 0.09 \times 20.8 \times (1090 - 300) = +1479J$  01

$B \rightarrow C \quad \Delta U = 0.09 \times 20.8 \times (750 - 300) = +1872J$  01

$C \rightarrow D \quad \Delta U = 0.09 \times 20.8 \times (750 - 2090) = -2508J$  01

$D \rightarrow A \quad \Delta U = 0.09 \times 20.8 \times (300 - 750) = -842J$  01

(iii)  $\Delta W_{B \rightarrow C} = P \Delta V = 9060 \times 10^3 (173 - 90) \times 10^{-6} = +752J$  01

$\Delta W_{D \rightarrow A} = 0$





## 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.**

