PHYSOL EXAMINATION SERIES

CHAPTER 3- MOTION IN A STRAIGHT LINE

SUNDAY 27-06-2021 @ 7.00pm

PES02 **TIME: 1 HOUR**

MAXIMUM SCORE:30

ANSWER KEY

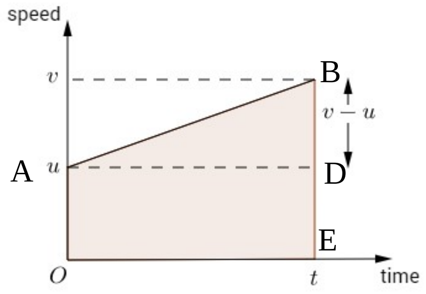
1	d) ≥ 1	**1**
2	Uniformly	**1**
3	Velocity	**1**
4	Distance 14m., Displacement 10m.	**1**

5	a) Distance travelled in one revolution = 2πr b) Displacement in one revolution = zero.	**1** **1**
6	Both the graphs do not represent one dimensional motion. Because for a moving body two positions at the same time is impossible.	**1** **1**
7	i. Three dimensional motion ii. One dimensional motion	**1** **1**
8	a) Body A.[The slope of position time graph gives the velocity. Higher the slope greater the velocity] b) Ratio of velocities $\frac{V_A}{V_B}=\frac{Slope\ of\ A}{Slope\ of\ B}$ $\frac{V_A}{V_B}=\frac{\tan 60}{\tan 30}$ $\frac{V_A}{V_B}=\frac{\sqrt{3}}{1/\sqrt{3}}$ = 3	**1** **1**

9	Average velocity = 0 (because total displacement =0) $Average\ speed=\frac{Total\ distance}{Total\ time}$ $=\frac{S+S}{t_1+t_2}$ $=\frac{2S}{\frac{S}{V_1}+\frac{S}{V_2}}$ $=\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ $=\frac{2\,x\,60\,x\,90}{150}$ =72 km/hr	**1** **1** **1**

HSPTA MALAPPURM

10



$1\frac{1}{2}$

Second equation of motion OR Displacement - time relation:

From the graph

Displacement S = Area under the graph AB

= Area of rectangle OADE + Area of triangle ADB

$$= OA \times OE + \frac{1}{2} DB \times AD$$

$$= u \times t + \frac{1}{2}(v-u) \times t$$

$$= ut + \frac{1}{2} at \times t$$

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$ **$1\frac{1}{2}$**

This is the displacement – time relation.

HSPTA MALAPPURAM

11 a)Average velocity: It is the ratio of total displacement travelled to the total time taken. **$1\frac{1}{2}$**

Instantaneous velocity: The velocity at any instant. $\vec{V}_i = \frac{d\vec{x}}{dt}$ **$1\frac{1}{2}$**

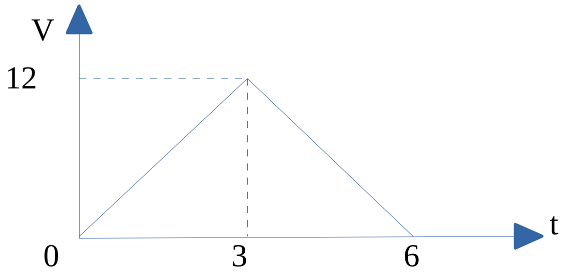
b) When the velocity is uniform or constant.

12 a) Uses of acceleration-time graph:

(i) To find acceleration at any instant.

(ii) To find velocity. **1**

b)



1

c) Displacement = Area under the graph.

$$= \frac{1}{2} x\, 12\, x\, 3 = 18\, m.$$ **1**

13	a) BC b) Displacement = Area under the line AB(from 2s to 7s) = 6 x 5 =30 m. c) We have $S=ut+\frac{1}{2}at^2$ Here S=-h u=0 a=-g $-h=0+\frac{-1}{2}gt^2$ $t^2=\frac{2h}{g}$ Therefore $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$	1 $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
14	a) Uniformly accelerated motion. b)<u>Displacement-time relation:</u> $S=ut+\frac{1}{2}at^2$ Let S--> Displacement u-->initial velocity v--> final velocity a-->acceleration t-->time. We have $Average\ velocity=\frac{Total\ displacement}{Time}$ $V_{av}=\frac{S}{t}$ Also $V_{av}=\frac{v+u}{2}$ Therefore $\frac{s}{t}=\frac{v+u}{2}$ $S=\frac{(v+u)t}{2}$ $S=\frac{(u+at+u)t}{2}$ $S=\frac{(2u+at)t}{2}$ $S=\frac{2ut}{2}+\frac{at^2}{2}$ $S=ut+\frac{1}{2}at^2$ This is the displacement-time relation. c) iv. Either less than one or equal to one.	1 2 1
15	a) $time=\frac{distance}{speed}$ $=\frac{2.5}{5}=\frac{1}{2}$ hour =30 minutes.	 1

HSPTA MALAPPURM

b) $time = \frac{distance}{speed}$

$= \frac{2.5}{7.5}$

$= \frac{1}{3}$ hour

=20 minutes. $1\frac{1}{2}$

c) $Average\ speed = \frac{total\ distance}{total\ time}$

Total distance = 5 km.

$total\ time = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ hour $1\frac{1}{2}$

Average speed= $\frac{5}{5/6}$ = 6 kmph.

Average velocity =0. (Because total displacement =0).

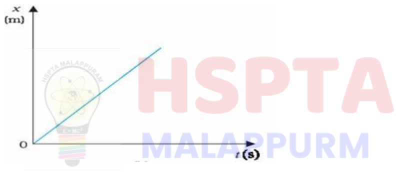
16 (a)

Time Taken	Displacement from 'O'	Velocity
2s	10-0=10m	5 m/s
10 s	50 m	5 m/s

1

b) Uniform motion. Bus travels equal displacements in equal intervals of time. 1

c)



1

d) Instantaneous speed. 1

17 a)Velocity -time relation: $v = u + at$

Let u--> initial velocity

v-->final velocity

a-->acceleration & t-->time.

We have $acceleration = \frac{Change\ in\ velocity}{time}$ 1

$$a = \frac{v-u}{t}$$

$$v - u = at$$

$v = u + at$ This is the velocity -time relation.

b)Displacement-time relation: $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

Let S--> Displacement u-->initial velocity v--> final velocity a-->acceleration t-->time.

	We have $Average\ velocity = \frac{Total\ displacement}{Time}$ $V_{av} = \frac{S}{t}$ Also $V_{av} = \frac{v+u}{2}$ Therefore $\frac{s}{t} = \frac{v+u}{2}$ $S = \frac{(v+u)t}{2}$ $S = \frac{(u+at+u)t}{2}$ $S = \frac{(2u+at)t}{2}$ $S = \frac{2ut}{2} + \frac{at^2}{2}$ $S = ut + \frac{1}{2}at^2$ This is the displacement-time relation. c)<u>Velocity -Displacement relation:</u> $v^2 = u^2 + 2as$ Let S--> Displacement u-->initial velocity v--> final velocity a-->acceleration t-->time. We have $Average\ velocity = \frac{Total\ displacement}{Time}$ $V_{av} = \frac{S}{t}$ Also $V_{av} = \frac{v+u}{2}$ Therefore $\frac{s}{t} = \frac{v+u}{2}$ That is $v+u = \frac{2S}{t}$ ---------(1) But $v-u = at$ ---------(2) Multiplying (1) and (2) $(v+u)(v-u) = \frac{2S}{t}at$ $v^2 - u^2 = 2aS$ $V^2 = u^2 + 2as$ This is the velocity-displacement relation.	2 2
18	a) By the equation of motion, $v^2 = u^2 + 2as$ Here v=0 a=-a retardation , S--> Stopping distances Therefore $0 = u^2 - 2as$	

HSPTA MALAPPURM

	Stopping distance $S=\frac{u^2}{2a}$ b) Stopping distance $S=\frac{u^2}{2a}$ If u = 2u, then $S'=\frac{(2u)^2}{2a}=\frac{4u^2}{2a}=4S$ That is Stopping distance becomes four times. c) Initial velocity u = 54 km/h = $54\times\frac{5}{18}$ = 15 m/s Acceleration a = $\frac{v-u}{t}$ = $\frac{0-15}{90}$ = $\frac{-1}{6}$ m/s^2 $v^2-u^2 = 2aS$ $0^2-15^2 = 2\times\frac{-1}{6}\times S$ 225 = (1/3) S S = 225x3 =675 m.	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$ 2

HSPTA MALAPPURM

PHYSOL EXAMINATION SERIES

അധ്യായം 3 – നേർരേഖാചലനം

27-06-2021 ഞായർ 7.00 pm

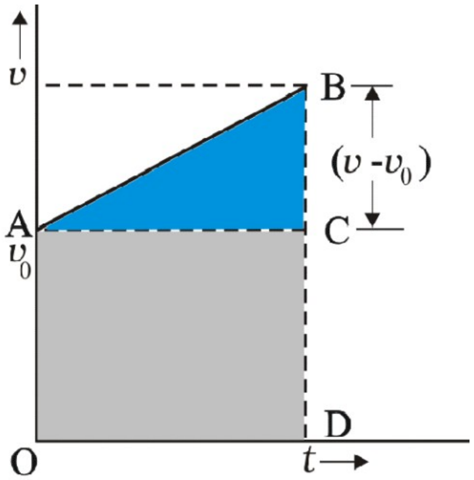
PES02 M **സമയം : 1 മണിക്കൂർ**

പരമാവധി സ്കോർ : 30

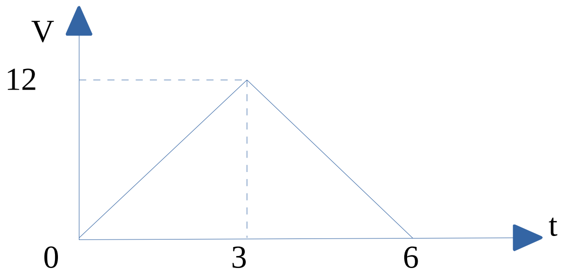
ഉത്തരസൂചിക

1	d) ≥ 1	1
2	സമ ത്വരണം	1
3	പ്രവേഗം	1
4	പാതദൈർഘ്യം 14m, സ്ഥാനാന്തരം 10m.	1
5	a) ഒരു പരിക്രമണത്തിൽ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം = $2\pi r$ b) ഒരു പരിക്രമണത്തിലെ സ്ഥാനാന്തരം = 0.	1 1
6	രണ്ട് ഗ്രാഫുകളും ഏകമാന ചലനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നില്ല. കാരണം ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന് ഒരേ സമയം രണ്ട് സ്ഥാനങ്ങൾ അസാധ്യമാണ്. .	1 1
7	i. ത്രിമാന ചലനം ii ഏകമാന ചലനം	1 1
8	a) A എന്ന വസ്തുവിന് [ഉയർന്ന ചരിവ് കൂടിയ വേഗതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു] b) പ്രവേഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം $\frac{V_A}{V_B}=\frac{A \text{ യുടെ ചരിവ്}}{B \text{ യുടെ ചരിവ്}}$ $\frac{V_A}{V_B}=\frac{\tan 60}{\tan 30}$ $\frac{V_A}{V_B}=\frac{\sqrt{3}}{1/\sqrt{3}} = 3$	1 1
9	ശരാശരി പ്രവേഗം = 0 (ആകെ സ്ഥാനാന്തരം പൂജ്യമായതിനാൽ) $\text{ശരാശരി വേഗത} = \frac{\text{ആകെ സഞ്ചരിച്ച പാതദൈർദൈർഘ്യം}}{\text{സമയ ഇടവേള}}$ ശരാശരി വേഗത = $\frac{S+S}{t_1+t_2}$	1 1

HSPTA MALAPPURM

	$= \dfrac{2S}{\dfrac{S}{V_1}+\dfrac{S}{V_2}}$ $= \dfrac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ $= \dfrac{2\,x\,60\,x\,90}{150}$ =72 km/hr	1
10	 AB എന്ന രേഖയ്ക്ക് കീഴിലുള്ള പരപ്പളവ് കണ്ടാൽ സ്ഥാനാന്തരം ലഭിക്കും. പരപ്പളവ് = ABC യുടെ പരപ്പളവ് + OACD യുടെ പരപ്പളവ് $= \frac{1}{2}(v-v_0)t \; + \; v_0 \times t$ $= v_0t + \frac{1}{2}at \times t$ = S, സ്ഥാനാന്തരം അഥവാ S = $v_0t+\frac{1}{2}at^2$ എന്നെഴുതാം.	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
11 a)	a) സ്ഥാനാന്തരവും അത് സംഭവിക്കുന്ന സമയ ഇടവേളയും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ശരാശരിപ്രവേഗം സമയഇടവേള വളരെ ചെറുതാകുമ്പോഴുള്ള ശരാശരി പ്രവേഗത്തിന്റെ പരിധിയെ തൽക്ഷണ പ്രവേഗം എന്ന് പറയുന്നു. $\vec{v}_i=\frac{d\vec{x}}{dt}$ b) സമപ്രവേഗം അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥിരപ്രവേഗം ആണെങ്കിൽ	2 1
12	a) ത്വരണ - സമയ ഗ്രാഫിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ (i) തൽക്ഷണ ത്വരണം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് (ii) പ്രവേഗം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്	1

HSPTA
MALAPPURM

	b)  c) സ്ഥാനാന്തരം = പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫിന്റെ പരപ്പളവ് $= \frac{1}{2} x 12 x 3 = 18 m.$	1 1
13	a) BC b) സ്ഥാനാന്തരം = AB എന്ന രേഖയ്ക്ക് കീഴിലുള്ള പരപ്പളവ് (2 സെക്കന്റ് മുതൽ 7 സെക്കന്റ് വരെ) = 6 × 5 =30 m. c) $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ഇവിടെ S = -h $v_0 = 0$, a = -g $-h = 0 + \frac{-1}{2} g t^2$ $t^2 = \frac{2h}{g}$ അതിനാൽ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$	1 $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
14	a) സമത്വരണ ചലനം b) S--> സ്ഥാനാന്തരം V_0--> പ്രാരംഭ പ്രവേഗം v--> അന്ത്യ പ്രവേഗം a--> ത്വരണം t--> സമയം എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിച്ചാൽ സ്ഥാനാന്തരം (S) = ശരാശരിപ്രവേഗം × സമയം = $(\frac{v_0 + v}{2}) \times t$ S = $(\frac{v_0 + v_0 + at}{2}) \times t = (\frac{2 v_0}{2} + \frac{at}{2}) \times t$ S = $v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ഇതാണ് സ്ഥാന - സമയ ബന്ധം c) iv. ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതോ അല്ലെങ്കിൽ തുല്യമോ ആയിരിക്കും	1 2 1
15	a) $സമയം = \frac{പാതദൈർഘ്യം}{വേഗത}$	

HSPTA MALAPPURM

$= \frac{2.5}{5}$

$= \frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ

= 30 മിനിറ്റ് 1

b) സമയം = $\frac{2.5}{7.5}$

$= \frac{1}{3}$ മണിക്കൂർ $1\frac{1}{2}$

= 20 മിനിറ്റ്

c) ശരാശരി വേഗം = $\frac{\text{ആകെ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം}}{\text{ആകെ സമയം}}$

ആകെ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം = 5 km. $1\frac{1}{2}$

ആകെ സമയം $= \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ മണിക്കൂർ

ശരാശരി വേഗം $= \frac{5}{5/6}$ = 6 kmph.

ശരാശരി പ്രവേഗം =0. (ആകെ സ്ഥാനാന്തരം പൂജ്യമായതിനാൽ).

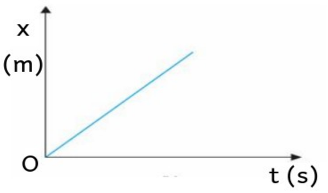
16 (a) 1

സമയം	O യിൽ നിന്നുള്ള സ്ഥാനാന്തരം	പ്രവേഗം
2s	10-0=10m	**5 m/s**
10 s	**50 m**	5 m/s

b) സമചലനം . തുല്യ ഇടവേളകളിൽ ബസിന്റെ സ്ഥാനാന്തരം തുല്യമാണ്. 1

HSPTA MALAPPURM

c)



1

d) തൽക്ഷണവേഗം. 1

17 a. പ്രവേഗ - സമയ ബന്ധം (Velocity – time relation)

v_0 – പ്രാരംഭപ്രവേഗവും v - അന്ത്യപ്രവേഗവും പ്രവേഗമാറ്റത്തിനുള്ള സമയം t യും ആണെങ്കിൽ,

ത്വരണം (a)= $\frac{\text{പ്രവേഗമാറ്റം}}{\text{സമയം}} = \frac{v - v_0}{t}$; $at = v - v_0$

അങ്ങനെയെങ്കിൽ $\mathbf{v = v_0 + at}$ 1

b. സ്ഥാന - സമയ ബന്ധം (Position – time relation)

സ്ഥാനാന്തരം (S) = ശരാശരിപ്രവേഗം x സമയം = $(\frac{v_0+v}{2})\times t$

S = $(\frac{v_0+v_0+at}{2})\times t$

= $(\frac{2v_0}{2}+\frac{at}{2})\times t$

S = $\mathbf{v_0 t+\frac{1}{2}at^2}$ 2

c. സ്ഥാന - പ്രവേഗ ബന്ധം (Position – velocity relation)

ത്വരണം a = $\frac{v-v_0}{t}$. അങ്ങനെയെങ്കിൽ $v - v_0 = at$ ....(1)

സ്ഥാനാന്തരം S = $(\frac{v_0+v}{2})\times t$.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ $v + v_0 = \frac{2S}{t}$ ....(2)

(2)നെ (1)കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ

$(v + v_0)(v - v_0) = \frac{2S}{t}\times at$; $v^2 – v_0^2 = 2aS$

അഥവാ $\mathbf{v^2 = v_0^2 + 2aS}$ 2

18 a) ചലന സമവാക്യമനുസരിച്ച്, $v^2=v_0^2+2as$ $1\frac{1}{2}$

ഇവിടെ v = 0, a = -a, മന്ദീകരണം, S--> വിരാമദൂരം

അതിനാൽ $0=v_0^2-2as$

വിരാമദൂരം $S=\frac{v_0^2}{2a}$

b) പ്രാരംഭ വേഗത ഇരട്ടിയാക്കിയാൽ $v_0' = 2v_0$, $1\frac{1}{2}$

അങ്ങനെയെങ്കിൽ $S'=\frac{(v_0')^2}{2a}=\frac{(2v_0)^2}{2a}=\frac{4v_0^2}{2a}=4S$

അതായത് വിരാമ ദൂരം 4 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കുന്നു.

c) പ്രാരംഭ പ്രവേഗം v_0 = 54 km/h = $54\times\frac{5}{18}$ = 15 m/s

ത്വരണം a = $\frac{v-v_0}{t}$ = $\frac{0-15}{90}$ = $\frac{-1}{6}$ m/s^2

$v^2- v_0^2 = 2aS$

$0^2-15^2 = 2\times\frac{-1}{6}\times S$

225 = (1/3) S

S = 225x3 =675 m. 2

HSPTA MALAPPURAM