PHYSOL EXAMINATION SERIES

CHAPTER 3- MOTION IN A STRAIGHT LINE

SUNDAY 27-06-2021 @ 7.00pm

PES02 **TIME: 1 HOUR**

MAXIMUM SCORE:30

General Instructions to Students

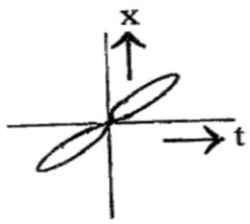
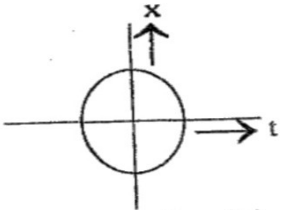
- There is a **'cool-off time'** of 15 minutes in addition to maximum writing time
- Use cool-off time to get familiarise with questions and their answers
- **Read questions and instructions carefully before answering**
- Calculations, figures, graphs should be shown in the answer sheet itself
- **You can write any number of questions fully or partially to get a maximum score of 30**
- Electronic devices except **non-programmable calculators** are not allowed in the examination

Questions from 1 to 4 carries 1 score

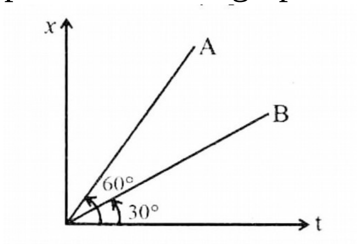
1	The ratio of distance to displacement of a moving body is always ------- a) =1 b) >1 c) <1 d) ≥1	**1**
2	"Free fall is an example of…….. accelerated motion" (uniformly/non-uniformly)	**1**
3	The slope of position – time graph of a particle gives......... (Acceleration ,Displacement ,Velocity,Momentum)	**1**
4	An object travel towards east for 6m, then move towards north for 8m. Find its distance covered and it's displacement	**1**

HSPTA
MALAPPURM

Questions from 5 to 8 carries 2 score

5	A car is moving along the circumference of a circle of radius 'r'. a) What is the distance travelled in one revolution? b) What is the displacement in one revolution?	 **1** **1**
6	Look at the graph in fig. (a) and fig.(b) carefully and state which of these can't possibly represent one-dimensional motion with reasons  fig. (a)  fig. (b)	**2**
7	State in the following cases whether the motion is one, two or three dimensions. i. A butterfly flying around a flower. ii. A bus moving along a long and straight road.	 **1** **1**

8 The position - time graph of two objects A and B are shown below.



(a) Which body has greater velocity? **1**

(b) Find the ratio of velocities of A and B. **1**

Questions from 9 to 12 carries 3 score

9 A car travels from A to B at 60 km/hr and returns to A at 90 km/hr. What is its average velocity and average speed? **3**

10 Draw v-t graph of an object starts with an initial velocity v_0 and moves with uniform acceleration. From this derive the relation $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ **3**

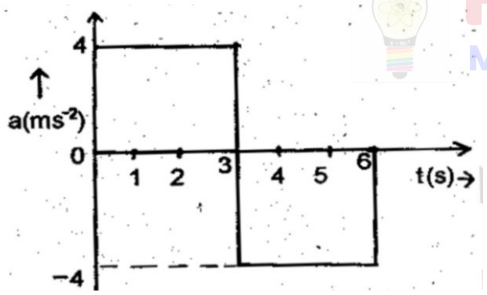
11 Velocity is defined as the rate of Change of position/Displacement.

(a) Distinguish between average velocity and instantaneous velocity. **$1\frac{1}{2}$**

(b) When does the average velocity becomes equal to the instantaneous velocity? **$1\frac{1}{2}$**

12 Acceleration – time graph of a body starts from rest as shown below

HSPTA
MALAPPURM



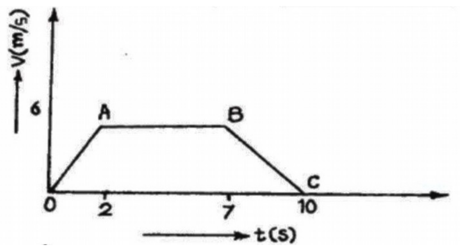
a)What is the use of the acceleration-time graph? **1**

b)Draw the velocity – time graph using the above graph. **1**

c)Find the displacement in the given interval of time from 0 to 3 seconds. **1**

Questions from 13 to 16 carries 4 score

13 Velocity – time graph of a body is given below.



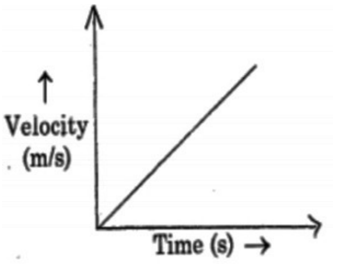
a) Which portion of the graph represents uniform retardation? 1

(i) OA (ii)AB (iii) BC (iv) OC

b) Find the displacement in time 2s to 7s. $1\frac{1}{2}$

c) A stone is dropped from a height h. Arrive at an expression for the time taken to reach the ground. $1\frac{1}{2}$

14 Velocity – time graph of an object is given below.



a)What type of motion is indicated by the above graph? 1

b)Derive a relation connecting the displacement and time for this type of motion. 2

c)The ratio of velocity to speed of an object is.................... 1

i. One

ii. Greater than one

iii. Less than one

iv. Either less than one or equal to one.

HSPTA MALAPPURM

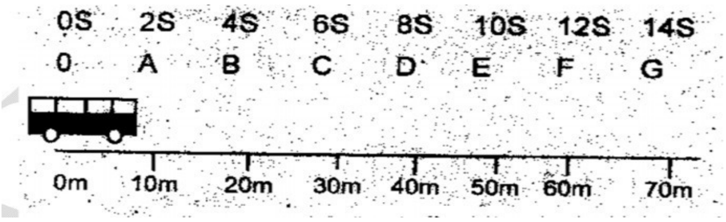
15 A man walks on a straight road from his home to a market 2.5 km away with a speed of 5 kmph . Finding market closed he instantly turns and walks back home with a speed of 7.5 kmph.

a) How long does the man take to reach the market from his home? 1

b) Calculate the time taken to return back to home from the market. $1\frac{1}{2}$

c) Find the average speed and magnitude of average velocity. $1\frac{1}{2}$

16 Figure given below shows the motion of a school bus starting from the point ‘O’ and travels along a straight line.



a) Complete the following table: 1

Time taken	Displacement from 0	Velocity
2s	10-0=10m	....
10s	....	5m/s

1

	b) Is the motion of the bus uniform or non-uniform? Justify your answer.	1
	c) Draw the position – time graph of the above motion.	1
	d) A student in the school bus notices the speedometer of the bus. Which type of speed is shown by the speedometer?	

Questions 17 and 18 scores 5 each

17	Derive the following equations of motion for a body moving with uniform acceleration in a straight line.	
	a) $v = v_0 + at$	1
	b) $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	2
	c) $v^2 = v_0^2 + 2as$	2
18	When brakes are applied on a moving vehicle, it stops after travelling a distance. This distance is called stopping distance.	
	a) Derive an expression for stopping distance in terms of initial velocity (v_0) and retardation (a).	$1\frac{1}{2}$
	b) If the initial speed is doubled keeping the retardation same, by how much will the stopping distance change?	$1\frac{1}{2}$
	c) A car travelling at a speed 54 km/h is brought to rest in the 90s. Find the distance travelled by car before coming to rest.	2

HSPTA
MALAPPURM

Best wishes to all

HSPTA MALAPPURAM

PHYSOL EXAMINATION SERIES

അധ്യായം 3 – നേർരേഖാചലനം

27-06-2021 ഞായർ 7.00 pm

PES02 M — **സമയം : 1 മണിക്കൂർ**

പരമാവധി സ്കോർ : 30

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

* നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
* "കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
* ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
* കണക്ക്കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
* പരമാവധി 30 സ്കോർ കിട്ടുന്നതിന് എത്ര ചോദ്യങ്ങൾ വേണമെങ്കിലും മുഴുവനായോ ഭാഗികമായോ എഴുതാം.
* പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

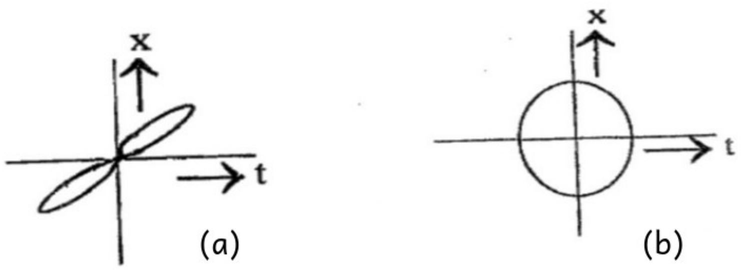
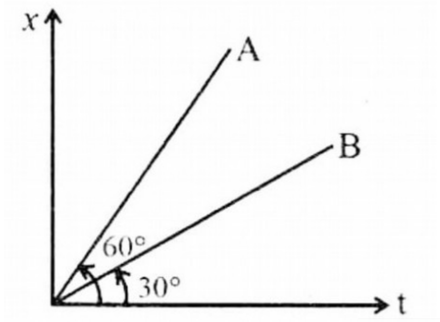
1 മുതൽ 4 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 1 സ്കോർ വീതം.

HSPTA MALAPPURM

1	ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ പാതദൈർഘ്യവും സ്ഥാനാന്തരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം എല്ലായ്പ്പോഴും .... ആയിരിക്കും. a) = 1 b) > 1 c) < 1 d) ≥ 1	1
2	നിർബാധ വീഴ്ച എന്നത് ...... ത്വരണ ചലനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്. (സമ/അസമ)	1
3	സ്ഥാന-സമയ ഗ്രാഫിന്റെ ചരിവ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് (ത്വരണം, സ്ഥാനാന്തരം, പ്രവേഗം, ആക്കം)	1
4	ഒരു വസ്തു കിഴക്കോട്ട് 6 മീറ്റർ സഞ്ചരിക്കുന്നു, തുടർന്ന് വടക്കോട്ട് 8 മീറ്ററും സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതിന്റെ പാതദൈർഘ്യവും സ്ഥാനാന്തരവും കണ്ടെത്തുക.	1

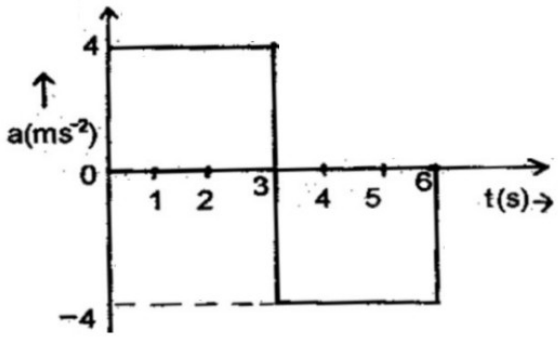
5 മുതൽ 8 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 2 സ്കോർ വീതം.

5	'r' ആരമുള്ള ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ചുറ്റളവിലൂടെ ഒരു കാർ നീങ്ങുന്നു. (a) ഒരു പരിക്രമണത്തിൽ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം എത്ര? (b) ഒരു പരിക്രമണത്തിലെ സ്ഥാനാന്തരം എത്ര?	1 1
6	a, b എന്നീ ഗ്രാഫുകൾ ശ്രദ്ധാപൂർവം നിരീക്ഷിച്ച് ഇവയിൽ ഏതാണ് ഏകമാന ചലനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്തത് എന്ന് കാരണങ്ങൾ സഹിതം പ്രസ്താവിക്കുക.	

		2
7	താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ചലനം ഏകമാനമാണോ , ദ്വിമാനമാണോ, ത്രിമാനമാണോ എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക. i. ഒരു പൂവിന് ചുറ്റും പറക്കുന്ന ചിത്രശലഭം. ii. നീളമുള്ളതും നേർരേഖയിലുള്ളതുമായ റോഡിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു ബസ്.	 1 1
8	A, B എന്നീ രണ്ട് വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാന-സമയ ഗ്രാഫ് ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.  HSPTA MALAPPURM (a) ഏത് വസ്തുവിനാണ് കൂടുതൽ പ്രവേഗം? (b) A, B എന്നിവയുടെ പ്രവേഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണ്ടെത്തുക.	 1 1

9 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 3 സ്കോർ വീതം.

9	ഒരു കാർ മണിക്കൂറിൽ 60 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ A മുതൽ B വരെ സഞ്ചരിച്ച് മണിക്കൂറിൽ 90 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ A യിലേക്ക് മടങ്ങുന്നു. അതിന്റെ ശരാശരി പ്രവേഗവും ശരാശരി വേഗതയും എത്ര?	3
10	എന്ന പ്രാരംഭ പ്രവേഗത്തിൽ ആരംഭിച്ച് സമത്വരണത്തിൽ ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. ഈ ഗ്രാഫിൽനിന്ന് $S=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ എന്ന ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
11	സ്ഥാനാന്തരത്തിന്റെ സമയനിരക്കിനെ പ്രവേഗം എന്നു നിർവചിക്കുന്നു. (a) ശരാശരിപ്രവേഗവും തൽക്ഷണപ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത് ? (b) എപ്പോഴാണ് ശരാശരി പ്രവേഗം തൽക്ഷണ പ്രവേഗത്തിന് തുല്യമാകുന്നത്?	$1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$
12	നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണ - സമയ ഗ്രാഫ് ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.	



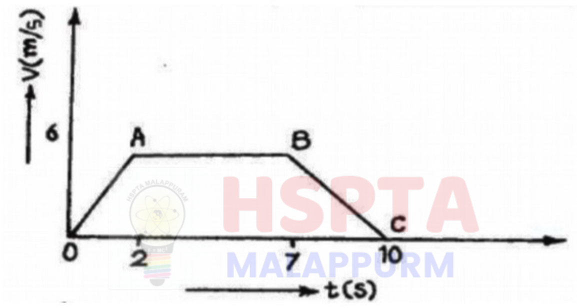
(a) ത്വരണ – സമയ ഗ്രാഫിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്താണ്? 1

(b) മുകളിലുള്ള ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് പ്രവേഗ – സമയ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക.. 1

(c) 0 മുതൽ 3 സെക്കൻഡ് വരെയുള്ള നിശ്ചിത ഇടവേളയിലെ സ്ഥാനാന്തരം കണ്ടെത്തുക. 1

13 മുതൽ 16 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 4 സ്കോർ വീതം.

13 ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ - സമയ ഗ്രാഫ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



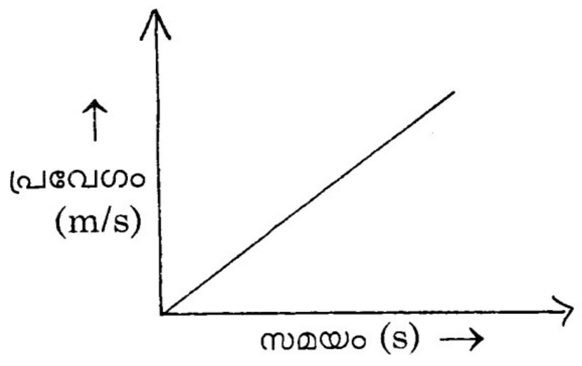
a) ഗ്രാഫിന്റെ ഏത് ഭാഗമാണ് സമ മന്ദീകരണത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് ? 1

(i) OA (ii) AB (iii) BC (iv) OC

b) 2 സെക്കൻഡ് മുതൽ 7 സെക്കൻഡ് വരെയുള്ള സ്ഥാനാന്തരം കണ്ടുപിടിക്കുക $1\frac{1}{2}$

c) h ഉയരത്തിൽ നിന്ന് ഒരു കല്ല് താഴേക്ക് പതിക്കുന്നു. തറയിൽ എത്തിച്ചേരാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. $1\frac{1}{2}$

14 ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ - സമയ ഗ്രാഫ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



(a) മുകളിലുള്ള ഗ്രാഫ് ഏത് തരം ചലനത്തെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്? 1

(b) ഇത്തരത്തിലുള്ള ചലനത്തിൽ സ്ഥാനാന്തരവും സമയവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക. 2

c) പ്രവേഗവും വേഗതയുമായുള്ള അംഗബന്ധം : 1

i) ഒന്നായിരിക്കും

ii) ഒന്നിനെക്കാൾ വലുതായിരിക്കും

iii) ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കും

iv) ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതോ അല്ലെങ്കിൽ തുല്യമോ ആയിരിക്കും

15 ഒരാൾ അയാളുടെ വീട്ടിൽനിന്ന 2.5 km അകലെയുള്ള ചന്തയിലേക്ക് നേരെയുള്ള റോഡിലൂടെ 5 km/h വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു. ചന്ത അടച്ചതിനാൽ അപ്പോൾത്തന്നെ അയാൾ തിരിച്ച് 7.5 km/h വേഗത്തിൽ വീട്ടിലേക്കു നടക്കുകയും ചെയ്തു.

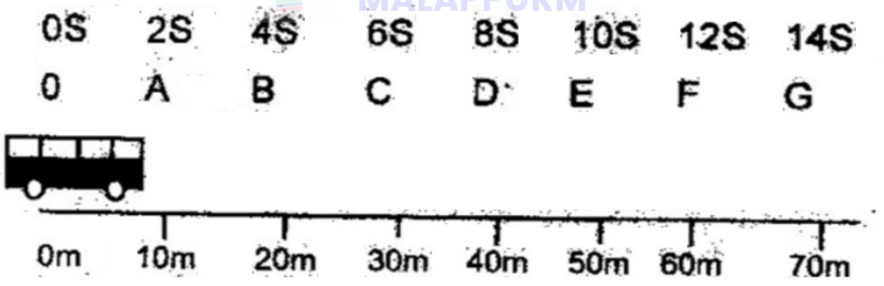
(a) വീട്ടിൽനിന്ന് ചന്തയിലെത്താൻ അയാൾ എത്ര സമയമെടുത്തു? 1

(b)ചന്തയിൽനിന്ന് തിരിച്ച് വീട്ടിലേക്കെത്താൻ അയാളെടുത്ത സമയം കണക്കാക്കുക $1\frac{1}{2}$

(c) ശരാശരി വേഗതയുടെയും ശരാശരി പ്രവേഗത്തിന്റെയും പരിമാണം കണ്ടെത്തുക. $1\frac{1}{2}$

16 O എന്ന ബിന്ദുവിൽനിന്നാരംഭിച്ച് നേർ രേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു സ്കൂൾ ബസിന്റെ ചലനമാണ് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.

HSPTA
MALAPPURM



(a) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക 1

സമയം	O യിൽ നിന്നുള്ള സ്ഥാനാന്തരം	പ്രവേഗം
2 s	10 – 0 = 10 m	....
10 s	....	5 m/s

(b) ബസിന്റേത് സമചലനമാണോ അസമചലനമാണോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ന്യായീകരിക്കുക 1

(c) മുകളിലെ ചലനത്തിന്റെ സ്ഥാന-സമയ ഗ്രാഫ് വരക്കുക. 1

	(d) സ്കൂൾ ബസിലെ ഒരു വിദ്യാർത്ഥി ബസിന്റെ സ്പീഡോമീറ്റർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. ഏത് തരം വേഗതയാണ് സ്പീഡോമീറ്റർ കാണിക്കുന്നത്?	1

17 മുതൽ 18 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 5 സ്കോർ വീതം.

17	നേർരേഖയിൽ സമത്വരണത്തിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ താഴെപ്പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ചലന സമവാക്യങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുക. (a) $v = v_0 + at$ (b) $S = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ (c) $v^2 = v_0^2 + 2aS$	 1 2 2
18	ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വാഹനത്തിൽ ബ്രേക്ക് പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ നിശ്ചിതദൂരം സഞ്ചരിച്ച ശേഷം അതിന്റെ സഞ്ചാരം നിലക്കുന്നു. ഈ ദൂരത്തെ വിരാമദൂരം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. a) v_0, a ഇവ ഉൾപ്പെടുന്ന തരത്തിൽ ഒരു വാഹനത്തിന്റെ വിരാമദൂരം കാണാനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. b) മന്ദീകരണം അതേപടി നിലനിർത്തി പ്രാരംഭ വേഗത ഇരട്ടിയാക്കിയാൽ, വിരാമദൂരത്തിൽ എത്രത്തോളം മാറ്റം ഉണ്ടായിരിക്കും? c) 54 km/h വേഗതയിൽ സഞ്ചരിച്ച്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാറിന്റെ വേഗത 90 സെക്കൻഡ് കൊണ്ട് നിശ്ചലമാകുന്നു. കാർ നിശ്ചലമാകുന്നതിന് മുമ്പ് സഞ്ചരിച്ച ദൂരം കണ്ടു പിടിക്കുക	 $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2}$ 2

HSPTA
MALAPPURM

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] **1**

b) Ratio of velocities **1**

$$\frac{V_A}{V_B}=\frac{Slope\ of\ A}{Slope\ of\ B}$$

$$\frac{V_A}{V_B}=\frac{\tan 60}{\tan 30}$$

$$\frac{V_A}{V_B}=\frac{\sqrt{3}}{1/\sqrt{3}}$$

$$= 3$$

HSPTA
MALAPPURM

9 Average velocity = 0 (because total displacement =0) **1**

$$Average\ speed=\frac{Total\ distance}{Total\ time}$$

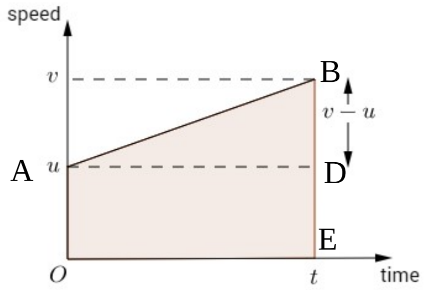
$$=\frac{S+S}{t_1+t_2}$$

$$=\frac{2S}{\frac{S}{V_1}+\frac{S}{V_2}}$$ **1**

$$=\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$$

$$=\frac{2x60x90}{150}$$ =72 km/hr **1**

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. $\vec{V}_i = \frac{d\vec{x}}{dt}$ **$1\frac{1}{2}$**

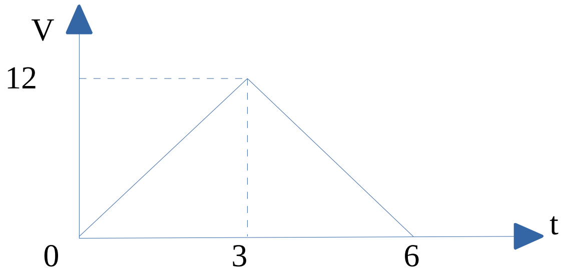
b) When the velocity is uniform or constant.

12 a) Uses of acceleration-time graph:

(i) To find acceleration at any instant. **1**

(ii) To find velocity.

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).

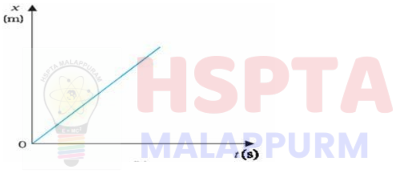
16 (a)

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)<u>Velocity -time relation:</u> $v = u + at$

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)<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 $V_{av} = \frac{v+u}{2}$ 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)Velocity -Displacement relation: $v^2 = u^2 + 2as$

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

HSPTA
MALAPPURM

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) 2

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.

18 a) By the equation of motion,

$$v^2 = u^2 + 2as$$

Here v=0 a=-a retardation , S--> Stopping distances

Therefore $0 = u^2 - 2as$

	Stopping distance $S=\frac{u^2}{2a}$	$1\frac{1}{2}$
	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.	$1\frac{1}{2}$
	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.	2

HSPTA
MALAPPURM

PHYSOL EXAMINATION SERIES

അധ്യായം 3 – നേർരേഖാചലനം

27-06-2021 ഞായർ 7.00 pm

PES02 M **സമയം : 1 മണിക്കൂർ**

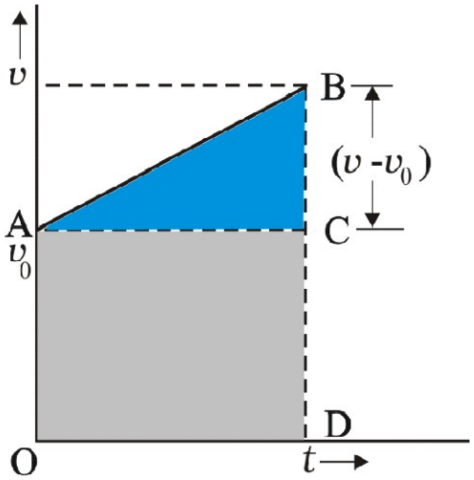
പരമാവധി സ്കോർ : 30

ഉത്തരസൂചിക

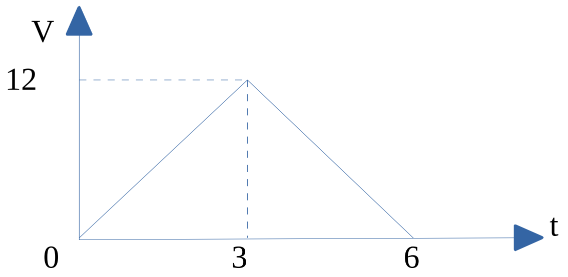
1	d) ≥ 1	1
2	സമ ത്വരണം	1
3	പ്രവേഗം	1
4	പാതദൈർഘ്യം 14m, സ്ഥാനാന്തരം 10m.	1
5	a) ഒരു പരിക്രമണത്തിൽ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം = 2πr b) ഒരു പരിക്രമണത്തിലെ സ്ഥാനാന്തരം = 0.	1 1
6	രണ്ട് ഗ്രാഫുകളും ഏകമാന ചലനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നില്ല. കാരണം ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന് ഒരേ സമയം രണ്ട് സ്ഥാനങ്ങൾ അസാധ്യമാണ്. .	1 1
7	i. ത്രിമാന 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

	$= \dfrac{2S}{\dfrac{S}{V_1}+\dfrac{S}{V_2}}$ $= \dfrac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ $= \dfrac{2x60x90}{150}$ =72 km/hr	1
10	 AB എന്ന രേഖയ്ക്ക് കീഴിലുള്ള പരപ്പളവ് കണ്ടാൽ സ്ഥാനാന്തരം ലഭിക്കും. പരപ്പളവ് = ABC യുടെ പരപ്പളവ് + OACD യുടെ പരപ്പളവ് $= \frac{1}{2}(v-v_0)t + v_0 \times t$ HSPTA MALAPPURM = $v_0t + \frac{1}{2}at \times t$ = 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

b) (1)



c) സ്ഥാനാന്തരം = പ്രവേഗ-സമയ ഗ്രാഫിന്റെ പരപ്പളവ് (1)

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

13

a) BC (1)

b) സ്ഥാനാന്തരം = AB എന്ന രേഖയ്ക്ക് കീഴിലുള്ള പരപ്പളവ്

(2 സെക്കന്റ് മുതൽ 7 സെക്കന്റ് വരെ) ($1\frac{1}{2}$)

= 6 × 5 =30 m.

c) $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ($1\frac{1}{2}$)

ഇവിടെ S = -h $v_0 = 0$, a = -g

$$-h = 0 + \frac{-1}{2} g t^2$$

$$t^2 = \frac{2h}{g}$$

അതിനാൽ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

HSPTA
MALAPPURM

14

a) സമത്വരണ ചലനം (1)

b) S--> സ്ഥാനാന്തരം v_0--> പ്രാരംഭ പ്രവേഗം v--> അന്ത്യ പ്രവേഗം (2)

a--> ത്വരണം t--> സമയം എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിച്ചാൽ

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

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

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

ഇതാണ് സ്ഥാന - സമയ ബന്ധം

c) iv. ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതോ അല്ലെങ്കിൽ തുല്യമോ ആയിരിക്കും (1)

15

a) $സമയം = \frac{പാതദൈർഘ്യം}{വേഗത}$

$= \frac{2.5}{5}$ 1

$= \frac{1}{2}$ മണിക്കൂർ

= 30 മിനിറ്റ്

b) സമയം = $\frac{2.5}{7.5}$ $1\frac{1}{2}$

$= \frac{1}{3}$ മണിക്കൂർ

= 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).

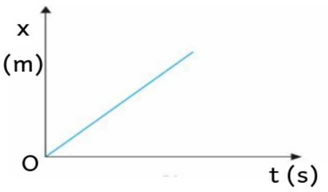
16 (a) 1

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

HSPTA MALAPPURM

b) സമചലനം . തുല്യ ഇടവേളകളിൽ ബസിന്റെ സ്ഥാനാന്തരം തുല്യമാണ്. 1

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

അഥവാ **$v^2 = v_0^2 + 2aS$**

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