《大学物理（上）》小测验（第一章）

（开卷提示版）20210918

共 5 页

班级________________学号______________姓名________________成绩____________

题号	一	二	三			总分
得分						

一、选择题（每空 5 分，共 25 分）

1、一飞机相对空气的速度大小为 200 km/h，风速为 56 km/h，方向从西向东．地面雷达站测得飞机速度大小为 192 km/h，则飞机飞行方向是 [~~B~~] B C.

(A) 南偏西 16.3°　　(B) 北偏东 16.3°　　(C) 向正南或向正北

(D) 西偏北 16.3°　　(E) 东偏南 16.3°

（提示：相对运动）

2. 一质点在平面上作一般曲线运动，其瞬时速度为 $\vec{v}$，瞬时速率为 v，某一时间内的平均速度为 $\bar{\vec{v}}$，平均速率为 $\bar{v}$，它们之间的关系必定有 [D]

(A) $|\vec{v}|=v,\ |\bar{\vec{v}}|=\bar{v}$　　(B) $|\vec{v}|\neq v,\ |\bar{\vec{v}}|=\bar{v}$

(C) $|\vec{v}|\neq v,\ |\bar{\vec{v}}|\neq\bar{v}$　　(D) $|\vec{v}|=v,\ |\bar{\vec{v}}|\neq\bar{v}$

（提示：（瞬时）速度和平均速度定义）

3. 一质点的运动方程为 $x=4t+2$ (SI)，$y=3t^2-6t+5$ (SI)，则质点速度最小的位置在： [D.]

A. (6, 1)　　B. (5, 2)

C. (2, 6)　　D. (6, 2)

（提示：速度分量。速度大小定义）

4、一质点沿半径 R=1m 的圆周运动，已知走过的圆弧和时间的关系为 $s=2+2t^2$(SI 单位制)，则当加速度 a 恰好与半径成 45°角时，质点所经过的路程

(A) 1.5m　　(B)2.5m　　(C) 3.5m　　(D)4.5m　　[B.]

（提示：SI国际单位—m, s。加速度定义。）

5、两个质量相等的小球由一轻弹簧相连接，再用一细绳悬挂于天花板上，处于静止状态，如图所示。则将绳子剪断的瞬间，球 1 和球 2 的加速度分别为 [A.]

(A) $a_1=2g, a_2=0$；　　(B) $a_1=0, a_2=g$；

(C) $a_1=g, a_2=0$；　　(D) $a_1=g, a_2=g$.

图

（提示：牛顿第二定律）

二、填空题(25 分)

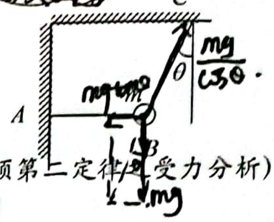
25

1、(5 分)一个质量为 m 的质点，沿 x 轴作直线运动，受到作用力为 $\vec{F}=F_0\cos\omega t\vec{i}$ ，$t=0$ 时刻，位置坐标为 x_0，初速度 $\vec{v}_0=0$。则其位置坐标和时间关系式是 $x=$ $x_0+\frac{F_0}{m\omega^2}(1-\cos\omega t)$。

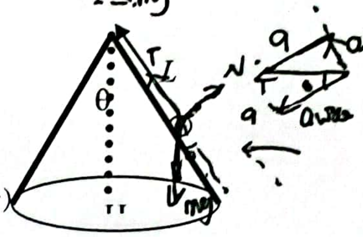
(提示：位置矢量，速度，加速度关系)

2、(10 分)已知质点的运动方程：$x=2t, y=2-t^2$ (SI 制)，则 (1) $t=1$ s 时质点的位置矢量 (2, 1)，速度 大小 $2\sqrt{2}$ m/s，沿 (2, -2) 方向，加速度 大小 2 m/s²，沿 (0, -2) 方向。

(2) 第 1 s 末到第 2 s 秒末质点的位移 (2, -3)。 (提示：同上)



3、(5 分)质量为 m 的小球，用轻绳 AB、BC 连接，如图所示，其中 AB 水平．剪断绳 AB 前后的瞬间，绳 BC 中的张力比 $T:T'=$ $1:\cos^2\theta$. (提示：牛顿第二定律之受力分析)



4、(5 分)一顶角为 2θ的直圆锥体，地面固定在水平面上，如图所示。质量为 m 的小球系在绳子的一端，绳子的另一端系在圆锥的顶点。设绳长为 L，且不能伸长，质量不计，圆锥面是光滑的。今使小球在圆锥面上以角速度ω绕 OH 轴匀速转动，则绳子的张力为 $mg\cos\theta+m\omega^2L\sin^2\theta$. 方向沿母线向上.

(提示：牛顿第二定律之受力分析)

常用导数表

(1)	$(C)'=0$	(2)	$(x^\mu)'=\mu x^{\mu-1}$
(3)	$(\sin x)'=\cos x$	(4)	$(\cos x)'=-\sin x$
(5)	$(\tan x)'=\sec^2 x$	(6)	$(\cot x)'=-\csc^2 x$
(7)	$(\sec x)'=\sec x\tan x$	(8)	$(\csc x)'=-\csc x\cot x$
(9)	$(a^x)'=a^x\ln a$	(10)	$(e^x)'=e^x$
(11)	$(\log_a x)'=\frac{1}{x\ln a}$	(12)	$(\ln x)'=\frac{1}{x}$

常用积分表

(1) $\int kdx=kx+C$ （k 是常数）

(2) $\int x^\mu dx=\frac{x^{\mu+1}}{\mu+1}+C$, $(u\neq-1)$

(3) $\int\frac{1}{x}dx=\ln|x|+C$

(4) $\int\frac{dx}{1+x^2}=arl\tan x+C$

(5) $\int\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}=\arcsin x+C$

(6) $\int \cos xdx=\sin x+C$

(7) $\int\sin xdx=-\cos x+C$

(8) $\int e^x dx=e^x+C$

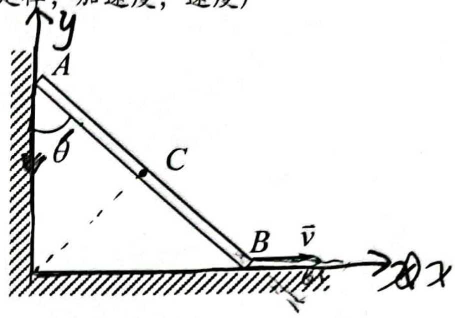
(9) $\int a^x dx=\frac{a^x}{\ln a}+C$，$(a>0,且a\neq1)$

(10) $\int\frac{1}{a^2+x^2}dx=\frac{1}{a}arc\tan\frac{x}{a}+C$

三、计算题(共 50 分)

1、(16 分)一细直杆 AB，竖直靠在墙壁上，B 端沿水平方向滑离墙壁，则当细杆运动到图示位置（杆与墙壁夹角为θ，速度大小为 v）时，求细杆中点 C 的速度大小 v_c 以及与竖直方向的夹角α。

（提示：牛顿第二定律，加速度，速度）



（装订线内不要答题）

2、（17 分）质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中，设子弹所受阻力与速度成正比，比例系数为 k，忽略子弹的重力，求：

(1) 子弹射入沙土后，速度随时间变化的函数关系式；

(2) 子弹射入沙土的最大深度。

（提示：牛顿第二定律，速度，加速度，位置矢量关系）

3、（17 分）A、B 两质点在同一平面上分别绕两个固定圆心 O 和 O’按顺时针方向作匀速圆周运动，角速度都是ω，这两个圆的半径都是 R，O 和 O’之间的距离是 3R。t=0 时，这两个质点的距离最近，为 R，如图所示。试求质点 B 相对于质点 A 的轨迹方程、速度和加速度，其中速度和加速度用矢量式表示。（提示：直角坐标系的原点为 A，其 x 轴和 y 轴分别保持为水平和垂直）

（提示：相对运动之位置矢量，速度，加速度）