

第一章

一、选择题

1、一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为 $\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j}$ (其中 a 、 b 为常量)，则该质点作 []

- (A) 匀速直线运动. (B) 变速直线运动.
(C) 抛物线运动. (D) 一般曲线运动.

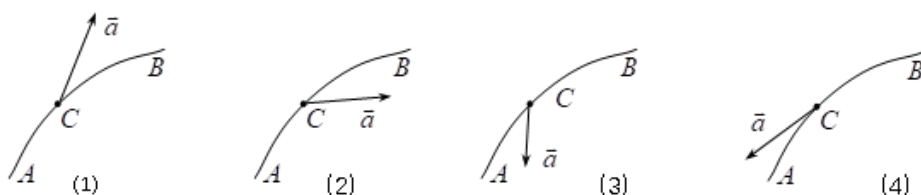
2、某物体的运动规律为 $dv/dt = -kv^2t$ ，式中的 k 为大于零的常数。当 $t=0$ 时，初速率为 v_0 ，则速率 v 与时间 t 的函数关系是[]

- (A) $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$. (B) $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$. (C) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$. (D) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} - \frac{1}{v_0}$

3、某质点作直线运动的运动学方程为 $x = 3t - 5t^3 + 6$ (SI)，则该质点作[]

- A、匀加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向
B、匀加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向
C、变加速直线运动，加速度沿 x 轴正方向
D、变加速直线运动，加速度沿 x 轴负方向

4、质点沿轨道 AB 作曲线运动，速率逐渐减小，图中哪一种情况正确地表示了质点在 C 处的加速度？[]



5、一质点沿半径为 R 的圆周作匀速率运动，每 t 秒转一圈，在 $2t$ 时间间隔中，其平均速度大小和平均速率大小分别为[]

- (A) $\frac{2\pi R}{t}, \frac{2\pi R}{t}$ (B) $0, \frac{2\pi R}{t}$ (C) $0, 0$ (D) $\frac{2\pi R}{t}, 0$

二、填空题

1、两辆车 A 和 B ，在笔直的公路上同向行驶，它们从同一起始线上同时出发，并且由出发点开始计时，行驶的距离 x (m)与行驶时间 t (s)的函数关系式： A 为 $x_A = 4t + t^2$ ， B 为 $x_B = 2t^2 + 2t^3$ 。

- (1)它们刚离开出发点时，行驶在前面的一辆车是_____；
(2)出发后，两辆车行驶距离相同的时刻是_____；
(3)出发后， B 车相对 A 车速度为零的时刻是_____。

2、一质点沿 x 方向运动，其加速度随时间变化关系为 $a = 3 + 2t$ (SI)如果初始时质点的速度 v_0 为 5m/s ，则当 t 为 3s 时，质点的速度 $v =$ _____。

1.1.3、一质点沿半径为 0.2m 的圆周运动，其角位置随时间的变化规律是 $\theta = 6 + 5t^2$ (SI 制)。在 $t = 2\text{s}$ 时，它的法向加速度 $a_n =$ _____；切向加速度 $a_t =$ _____。

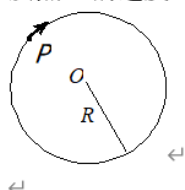
4、甲船以 $v_1 = 10\text{m/s}$ 的速度向南航行，乙船以 $v_2 = 10\text{m/s}$ 的速度向东航行，则甲船上的人观察乙船的速度大小为_____，向_____航行。

5、在离水面高度为 h 的岸边，有人用绳子拉船靠岸，船在离岸边 s 距离处，当人以速率 v_0 匀速收绳时，则船的速率为_____；加速度大小是_____。

6、一质点从静止出发沿半径 $R=1\text{ m}$ 的圆周运动，其角加速度随时间 t 的变化规律是 $\beta=12t^2-6t$ (SI)，则质点的角速 ω =_____；切向加速度 a_t =_____。

三、计算题

1、如图所示，质点 P 在水平面内沿一半径为 $R=2\text{ m}$ 的圆轨道转动。转动的角速度 ω 与时间 t 的函数关系为 $\omega=kt^2$ (k 为常量)。已知 $t=2\text{ s}$ 时，质点 P 的速度值为 32 m/s 。试求 $t=1\text{ s}$ 时，质点 P 的速度与加速度的大小。



2、质点沿半径为 R 的圆周按 $s=v_0t-\frac{1}{2}bt^2$ 的规律运动，式中 s 为质点离圆周上某点的弧长， v_0 ， b 都是常量，那么(1) t 时刻质点的加速度为多少？(2) t 等于多少时，加速度在数值上等于 b 。

3、一质点沿 x 轴运动，坐标与时间的变化关系为 $x=4t-2t^3$ (SI 制)，则

(1) 在最初 2 s 内的平均速度为多少？ 2 s 末的瞬时速度为多少？

(2) 1 s 末到 3 s 末的位移和平均速度分别是多少？

(3) 1 s 末到 3 s 末的平均加速度是多少？此平均加速度是否可以用 $\bar{a}=\frac{a_1+a_2}{2}$ 计算？

(4) 3 s 末的瞬时加速度为多少？

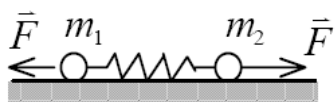
第二章

一、选择题

1、质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的质点，在 Oxy 坐标平面内运动，其运动方程为 $x=5t$ ， $y=0.5t^2$ (SI)，从 $t=2\text{ s}$ 到 $t=4\text{ s}$ 这段时间内，外力对质点作的功为 []

- (A) 1.5 J . (B) 3 J .
(C) 4.5 J . (D) -1.5 J .

2、两质量分别为 m_1, m_2 的小球，用一劲度系数为 k 的轻弹簧相连，放在水平光滑桌面上，如图所示。今以等值反向的力分别作用于两小球，则两小球和弹簧这系统的 ()。



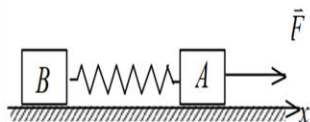
- A、动量守恒，机械能守恒.
B、动量守恒，机械能不守恒.
C、动量不守恒，机械能守恒.
D、动量不守恒，机械能不守恒.

3、如图所示，置于水平光滑桌面上质量分别为 m_1 和 m_2 的物体 A 和 B 之间夹有一轻弹簧. 首先用双手挤压 A 和 B 使弹簧处于压缩状态，然后撤掉外力，则在 A 和 B 被弹开的过程中 ()



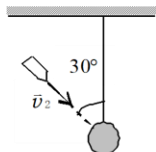
- A、系统的动量守恒，机械能不守恒
B、系统的动量守恒，机械能守恒
C、系统的动量不守恒，机械能守恒
D、系统的动量与机械能都不守恒

4、质量分别为 m_1 和 m_2 的两滑块 A 和 B 通过一轻弹簧水平连结后置于水平桌面上，滑块与桌面间的摩擦系数均为 μ ，系统在水平拉力 F 作用下匀速运动，如图所示. 如突然撤消拉力，则刚撤消后瞬间，二者的加速度 a_A 和 a_B 分别为 []



- (A) $a_A=0$, $a_B=0$. (B) $a_A>0$, $a_B<0$.
(C) $a_A<0$, $a_B>0$. (D) $a_A<0$, $a_B=0$.

5、质量为20 g的子弹，以400 m/s的速率沿图示方向射入一原来静止的质量为980 g的摆球中，摆线长度不可伸缩. 子弹射入后开始与摆球一起运动的速率为 []

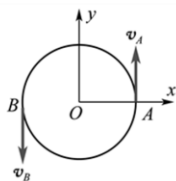


- (A) 2 m/s. (B) 4 m/s.
(C) 7 m/s. (D) 8 m/s.

6、力 $F=12t \mathbf{i}$ (SI)作用在质量 $m=2 \text{ kg}$ 的物体上，使物体由原点从静止开始运动，则它在3s末的动量应为()

- (A) $-54\mathbf{i} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (B) $54\mathbf{i} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
(C) $-27\mathbf{i} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (D) $27\mathbf{i} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

7、质量为 m 的小球在向心力作用下，在水平面内作半径为 R ，速率为 v 的匀速圆周运动，如图所示. 小球自 A 点逆时针运动到 B 点的半圆内，动量的增量应为()



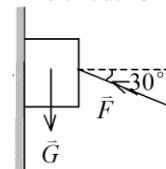
- (A) $2mv\mathbf{j}$. (B) $-2mv\mathbf{j}$.
(C) $2mv\mathbf{i}$. (D) $-mv\mathbf{i}$.

8、几个不同倾角的光滑斜面，有共同的底边，顶点也在同一竖直面上。若使一物体（视为质点）从斜面上端由静止滑到下端的时间最短，则斜面的倾角应选 []

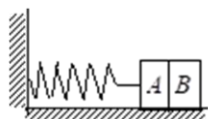
- (A) 60° . (B) 45° .
(C) 30° . (D) 15° .



9、如图所示，用一斜向上的力（与水平成 30° 角），将一重为 G 的木块压靠在竖直壁面上，如果不论用怎样大的力 F ，都不能使木块向上滑动，则说明木块与壁面间的静摩擦系数的大小为 []



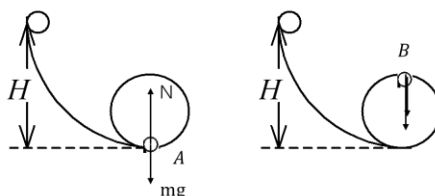
10、一水平放置的轻弹簧，劲度系数为 k ，其一端固定，另一端系一质量为 m 的滑块 A ， A 旁又有一质量相同的滑块 B ，如图所示。设两滑块与桌面间无摩擦。若用外力将 A 、 B 一起推压使弹簧压缩量为 d 而静止，然后撤消外力，则 B 离开时的速度为 []



- (A) 0 (B) $d\sqrt{\frac{k}{2m}}$
(C) $d\sqrt{\frac{k}{m}}$ (D) $d\sqrt{\frac{2k}{m}}$

11、如图示。一质量为 m 的小球，由高 H 处沿光滑轨道由静止开始滑入环形轨道。若 H 足够高，则小球在环最低点时环对它的作用力与小球在环最高点时环对它的作用力之差，恰为小球重量的 []

- (A) 2倍. (B) 4倍.
(C) 6倍. (D) 8倍.

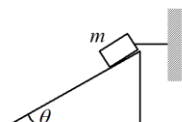


12、人造地球卫星，绕地球作椭圆轨道运动，地球在椭圆的一个焦点上，则卫星的 []

- (A) 动量不守恒，动能守恒。
(B) 动量守恒，动能不守恒。
(C) 对地心的角动量守恒，动能不守恒。
(D) 对地心的角动量不守恒，动能守恒。

二、填空题

1、如图所示，质量为 m 的物体用细绳水平拉住，静止在倾角为 θ 的固定的光滑斜面上，则斜面给物体的支持力为_____。



2、一颗子弹在枪筒里前进时，所受的合力随时间变化： $F=500-10^5t$ (SI)。假设子弹离开枪口时合力刚好为零，则子弹在枪筒中所受力的冲量 $I=$ ____。

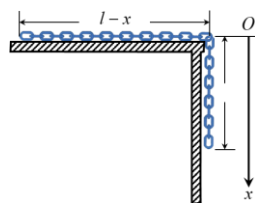
3、初速度为 $\vec{v}_0 = 5\vec{i} + 4\vec{j}$ (m/s)，质量为 $m=0.05\text{kg}$ 的质点，受到冲量 $\vec{I} = 2.5\vec{i} + 2\vec{j}$ (N·s) 的作用，则质点的末速度（矢量）为_____。

4、一质点在二恒力的作用下，位移为 $\Delta\vec{r} = 3\vec{i} + 8\vec{j}$ (m)，在此过程中，动能增量为 24J，已知其中一恒力 $\vec{F}_1 = 12\vec{i} - 3\vec{j}$ (N)，则另一恒力所作的功为_____。

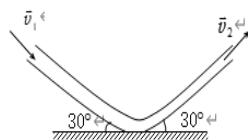
5、质量为 m 的物体在水平面上作直线运动，当速度为 v 时仅在摩擦力作用下开始作匀减速运动，经过距离 s 后速度减为零。则物体加速度的大小为_____，物体与水平面间的摩擦系数为_____。

6、在光滑的水平面内有两个物体 A 和 B，已知 $m_A = 2m_B$ 。(a) 物体 A 以一定的动能 E_k 与静止的物体 B 发生完全弹性碰撞，则碰撞后两物体的总动能为_____；(b) 物体 A 以一定的动能 E_k 与静止的物体 B 发生完全非弹性碰撞，则碰撞后两物体的总动能为_____。

8、一长为 l ，质量均匀的链条，放在光滑的水平桌面上，若使其长度的 $\frac{1}{2}$ 悬于桌边下，然后由静止释放，任其滑动，则它全部离开桌面时的速率为_____。



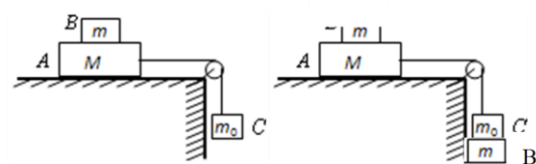
9、如图所示，流水以初速度 \vec{v}_1 进入弯管，流出时的速度为 \vec{v}_2 ，且 $v_1 = v_2 = v$ 。设每秒流入的水质量为 q ，则在管子转弯处，水对管壁的平均冲力大小是_____，方向_____。（管内水受到的重力不考虑）



10、一质量为 m 的质点沿着一条曲线运动，其位置矢量在空间直角坐标系中的表达式为 $\vec{r} = a\cos\omega t\vec{i} + b\sin\omega t\vec{j}$ ，其中 a 、 b 、 ω 皆为常量，则此质点对原点的角动量 $L =$ _____；此质点所受对原点的力矩 $M =$ _____。

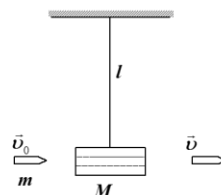
三、计算题

1、如图所示，A、B、C 三物体，质量分别为 $M=0.8\text{kg}$ ， $m=m_B=0.1\text{kg}$ ，当他们如图 a 放置时，物体正好做匀速运动。（1）求物体 A 与水平桌面的摩擦系数；（2）若按图 b 放置时，求系统的加速度及绳的张力。

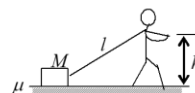


2、质量为 $M=1.5\text{ kg}$ 的物体，用一根长为 $l=1.25\text{ m}$ 的细绳悬挂在天花板上。今有一质量为 $m=10\text{ g}$ 的子弹以 $v_0=500\text{ m/s}$ 的水平速度射穿物体，刚穿出物体时子弹的速度大小 $v=30\text{ m/s}$ ，设穿透时间极短。求：

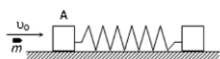
- (1) 子弹刚穿出时绳中张力的大小；
- (2) 子弹在穿透过程中所受的冲量。



3、一人在平地上拉一个质量为 M 的木箱匀速前进，如图。木箱与地面间的摩擦系数 $\mu=0.6$ 。设此人前进时，肩上绳的支撑点距地面高度为 $h=1.5\text{ m}$ ，不计箱高，问绳长 l 为多少时最省力？



4、如图所示，一轻质弹簧劲度系数为 k ，两端各固定一质量均为 M 的物块 A 和 B，放在水平光滑桌面上静止。今有一质量为 m 的子弹沿弹簧的轴线方向以速度 v_0 射入一物块而不复出，此后弹簧的最大压缩长度为多少？



5、一质量为 m 的小球，由顶端沿质量为 M 的圆弧形木槽自静止下滑，设圆弧形槽的半径为 R （如图所示）。忽略所有摩擦，那么（1）小球刚离开圆弧形槽时，小球的速度和圆弧形槽的速度各为多少？（2）小球滑到 B 点时对木槽的压力是多少？

