

## 2019-2020-（2）大学物理 B（上）期末试卷

### 一、 选择题（每题 3 分，共 15 题，共 45 分）

1. 下列说法中哪一个是正确的（ ）

- A、 速率越大的物体，运动状态越不易改变
- B、 质量越大状态越不易改变
- C、 合力一定大于分力
- D、 物体速率不变，所受合外力一定为零

2. 下列哪一种说法是正确的（ ）

- A、 作直线运动的物体，加速度越来越小，速度一定也越来越小
- B、 切向加速度与速度同方向时，质点运动加快
- C、 法向加速度越大，质点运动的法向速度变化越快
- D、 运动物体加速度越大，速度一定越大

3. 对功的概念有以下几种说法正确的是（ ）

- A、 保守力作正功时，系统内相应的势能增加
- B、 作用力和反作用力大小相等、方向相反，所以两者所作功的代数和必为零
- C、 在保守力作用下，质点运动经一闭合路径一周，保守力对质点作的功为零
- D、 以上三种说法都不正确

4. 对于一个物体来说，在下列哪种情况下系统的机械能守恒（ ）

- A、 合外力为零
- B、 合外力不作功
- C、 外力和保守内力都不做功
- D、 外力和非保守内力都不做功

5. 一质点沿 x 轴作简谐振动，振动方程为  $x = 0.04 \cos(2\pi + \pi/3)$ ，从  $t=0$  时刻起，到质点位置在  $x=-0.02\text{m}$  处，且向 x 轴正方向运动的最短时间间隔为（ ）。

- A、  $\frac{1}{4}\text{s}$
- B、  $\frac{1}{2}\text{s}$
- C、  $\frac{1}{8}\text{s}$
- D、  $\frac{1}{6}\text{s}$

6. 质量为 20 g 的子弹沿 x 轴正向以 500 m/s 的速率射入一木块后，与木块一起仍沿 x 轴正向以 50 m/s 的速率前进，在此过程中木块所受冲量的大小为（ ）

- A、  $-9\text{ N}\cdot\text{s}$
- B、  $9\text{ N}\cdot\text{s}$
- C、  $-10\text{ N}\cdot\text{s}$
- D、  $10\text{ N}\cdot\text{s}$

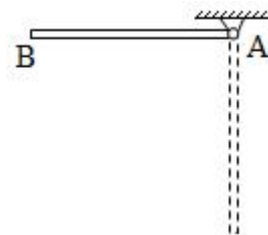
7. 行星环绕太阳作椭圆轨道运动，则在运动过程中，行星对太阳中心的（ ）

- A、 角动量守恒，动能不守恒
- B、 角动量守恒，动能也守恒
- C、 角动量不守恒，动能守恒
- D、 角动量不守恒，动能也不守恒

2305201452  
呆@西西弗斯

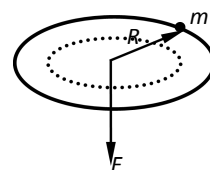
8. 均匀细棒 AB 可绕通过其一端 A 而与棒垂直的水平固定光滑轴转动。今使棒从水平位置由静止开始自由释放，在棒摆动到竖直位置的过程中，下述说法哪一种是正确的 ( )

- A、角速度从小到大，角加速度从小到大
- B、角速度从小到大，角加速度从大到小
- C、角速度从大到小，角加速度从小到大
- D、角速度从大到小，角加速度从大到小



9. 小球以角速度  $\omega$  在半径为  $R$  的圆周上运动，如图今以均匀的速度向下拉绳，则小球 ( )

- A、动量的大小变，动能不变，对圆心的角动量改变；
- B、动量的大小和动能都变，对圆心的角动量不变；
- C、动量的大小不变，动能变，对圆心的角动量改变；
- D、三者都不变。



10. 两个同方向且频率相同的简谐振动，他们的相位差  $\varphi_1 - \varphi_2 = 2\pi$  则合振动的振幅为 ( )。

- A、  $A_1 + A_2$
- B、  $A_1 - A_2$
- C、  $A_1 - \frac{1}{2}A_2$
- D、  $A_1$

11. 已知一平面简谐波的方程  $y = A \cos \pi(4t + 2x)$  (m)，则简谐波的波速为 ( )。

- A、 1m/s
- B、 2m/s
- C、 3m/s
- D、 4m/s

12. 一平面简谐波速度  $u=10\text{m/s}$ ，沿  $x$  轴的负方向传播。已知 A 点的振动方程为  $y = 3 \cos 2\pi t$ ，则以 A 点为坐标原点的波动方程为 ( )。

- A、  $y = 3 \cos 2\pi \left( t + \frac{x}{20} \right)$
- B、  $y = 3 \cos 2\pi \left( t + \frac{x}{10} \right)$
- C、  $y = 3 \cos 4\pi \left( t + \frac{x}{20} \right)$
- D、  $y = 3 \cos 4\pi \left( t + \frac{x}{10} \right)$

13. 弹簧振子做简谐振动，其振动方程为  $x = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ ，在  $t = 0$  时谐振子 [ ]

- A、正处于  $+\frac{A}{2}$ ，向  $x$  轴负向运动；
- B、正处于  $+\frac{A}{2}$ ，向  $x$  轴正向运动；
- C、正处于  $-\frac{A}{2}$ ，向  $x$  轴正向运动；
- D、正处于  $-\frac{A}{2}$ ，向  $x$  轴负向运动。

14. 在水平冰面上以一定速度向东行驶的炮车，斜向上方向发射一炮弹，对于炮车和炮弹这一系统，在此过程中（忽略冰面摩擦力及空气阻力（ ））

- A、总动量守恒
- B、总动量在炮身前进的方向上的分量守恒，其它方向动量不守恒
- C、总动量在水平面上任意方向的分量守恒，竖直方向分量不守恒
- D、总动量在任何方向的分量均不守恒

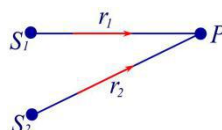
15. 如图所示，两列波长为  $\lambda$  的相干波在  $P$  点相遇， $S_1$  点的初位相是  $\varphi_1$ ， $S_1$  到  $P$  点的距离是  $r_1$ ， $S_2$  点的初位相是  $\varphi_2$ ， $S_2$  到  $P$  点的距离是  $r_2$ ，以  $k$  代表零或正、负整数，则  $P$  点是干涉相长的条件为：（ ）

(A)  $r_2 - r_1 = k\lambda$

(B)  $\varphi_2 - \varphi_1 = 2k\lambda$

(C)  $\varphi_2 - \varphi_1 + \frac{2\pi(r_2 - r_1)}{\lambda} = 2k\pi$

(D)  $\varphi_2 - \varphi_1 + \frac{2\pi(r_1 - r_2)}{\lambda} = 2k\pi$



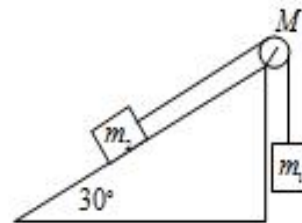
## 二、填空题（每空 3 分，共 5 题，共 15 分）

- 某质点在力  $F_x = (2 + 4x)$  (SI 制) 的作用下沿  $x$  轴作直线运动，在从  $x=0$  移动到  $x=6\text{m}$  的过程中，力  $F_x$  所做的功为 \_\_\_\_\_ J。
- 质量为  $1\text{kg}$  的质点以  $5\text{m/s}$  的速率沿一直线运动，则它对直线外垂直距离为  $3\text{m}$  的一点的角动量大小等于 \_\_\_\_\_  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 。
- 飞轮以  $600 \text{ rad/s}$  的转速旋转，转动惯量为  $0.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，现加一恒定的制动力矩使飞轮在  $1 \text{ s}$  内停止转动，则该恒定制动力矩的大小 \_\_\_\_\_  $\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动，开始时两臂伸开，转动惯量为  $6\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，角速度为  $20 \text{ rad/s}$ 。然后她将两臂收回，使转动惯量变为  $5\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。这时她转动的角速度为 \_\_\_\_\_  $\text{rad/s}$ 。
- 作用在质量为  $5\text{kg}$  的物体上的合力，在  $4 \text{ s}$  内均匀地从零增加到  $50\text{N}$ ，使物体沿力的方向由静止开始作直线运动，则物体最后的速率为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。

## 三、计算题（4 题，40 分） 解题要求：（1）有必要的文字说明、图形；（2）方程式、重要的演算步骤；（3）有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

1. (10 分) 一电子在电场中运动, 其运动方程为:  $x = 4t$ ,  $y = 6 - 3t^2$ , 其中  $x, y$  的单位为米,  $t$  的单位为秒。求: (1)  $0 \sim 2s$  内质点走过的位移; (2) 第 2s 末的速度; (3) 第 3s 末的加速度. (4) 电子运动的轨迹方程。

2. (10 分) 如图所示的系统中,  $m_1 = 50kg$ ,  $m_2 = 40kg$ , 圆盘形滑轮质量  $M = 16kg$ , 半径  $R = 0.1m$ , 若斜面是光滑的, 倾角为  $30^\circ$ , 绳与轮滑间无相对滑动, 不计滑轮轴上的摩擦。(1) 请分别对  $m_1$ 、 $m_2$  及滑轮分析受力或力矩, 分别列出它们的运动方程。(2) 求出  $m_1$  的加速度大小。(要求隔离物体, 并画受力分析图,  $g$  取  $9.8 m/s^2$ , 图中右边物块是  $m_1$ )



3. (10 分) 质量  $m = 50g$  的小球与轻质弹簧组成振动系统, 按  $x = 0.4 \cos(6\pi t + \frac{2\pi}{3})$  的规律作自由振动, 式中  $t$  以秒作为单位,  $x$  以米作为单位。(1) 求此振动的角频率、周期、和初相位; (2) 求此振动的机械能; (3) 若与振动  $x_2 = 0.5 \cos(6\pi t - \frac{\pi}{3})$  合成后, 求合振动的振动方程。

4. (10 分) 一平面简谐波在  $t=0$  时刻的波形图如图, 设频率  $\nu = 2.5Hz$ ,  $A = 5m$ , 且此时 P 点的运动方向向下, (1) 用旋转矢量画出原点的振动初相位  $\varphi$ ; (2) 求该波的波函数; (3) 求原点的振动方程。

