

2019-2020-（2）大学物理 B（上）期末试卷

2305201452
呆@西西弗斯

一、 选择题（每题 3 分，共 15 题，共 45 分）

1. 下列哪一种说法是正确的（ ）

- A、 运动物体加速度越大，速度一定越大
- 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、 作直线运动的物体，加速度越来越小，速度一定也越来越小

2. 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、 总动量在水平面上任意方向的分量守恒，竖直方向分量不守恒
- B、 总动量守恒
- C、 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
- D、 总动量在任何方向的分量均不守恒

3. 一质点沿 x 轴作简谐振动，振动方程为 $x = 0.04 \cos(2\pi t + \pi/3)$ ，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、 $\frac{1}{8}\text{s}$
- B、 $\frac{1}{2}\text{s}$
- C、 $\frac{1}{6}\text{s}$
- D、 $\frac{1}{4}\text{s}$

4. 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
- B、 $A_1 - A_2$
- C、 $A_1 - \frac{1}{2}A_2$
- D、 $A_1 + A_2$

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

6. 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、2m/s B、1m/s C、4m/s D、3m/s

7. 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 ()。

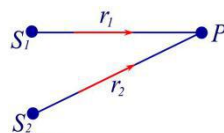
- A、 $y = 3\cos 2\pi\left(t + \frac{x}{20}\right)$ B、 $y = 3\cos 2\pi\left(t + \frac{x}{10}\right)$
C、 $y = 3\cos 4\pi\left(t + \frac{x}{20}\right)$ D、 $y = 3\cos 4\pi\left(t + \frac{x}{10}\right)$

8. 下列说法中哪一个是正确的 ()

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

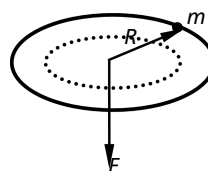
9. 如图所示, 两列波长为 λ 的相干波在 P 点相遇, S_1 点的初位相是 φ_1 , S_1 到 P 点的距离是 r_1 , S_2 点的初位相是 φ_2 , S_2 到 P 点的距离是 r_2 , 以 k 代表零或正、负整数, 则 P 点是干涉相长的条件为: ()

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



10. 小球以角速度 ω 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、动量的大小不变, 动能变, 对圆心的角动量改变;
B、动量的大小变, 动能不变, 对圆心的角动量改变;
C、动量的大小和动能都变, 对圆心的角动量不变;
D、三者都不变。



11. 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、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

2. 质量为 5 kg 的质点以 4 m/s 的速率沿一直线运动, 则它对直线外垂直距离为 3 m 的一点的角动量大小等于 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ 。

3. 飞轮以 600 rad/s 的转速旋转, 转动惯量为 $0.4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, 现加一恒定的制动力矩使飞轮在 2 s 内停止转动, 则该恒定制动力矩的大小 _____ $\text{N}\cdot\text{m}$ 。

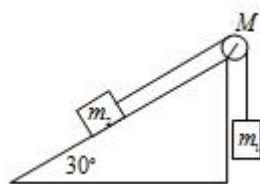
4. 花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动, 开始时两臂伸开, 转动惯量为 $6 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, 角速度为 25 rad/s 。然后她将两臂收回, 使转动惯量变为 $5 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。这时她转动的角速度为 _____ rad/s 。

5. 作用在质量为 5 kg 的物体上的合力, 在 5 s 内均匀地从零增加到 50 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 _____ 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) $0 \sim 2 \text{ s}$ 内质点走过的位移; (2) 第 2 s 末的速度; (3) 第 3 s 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, $m_1 = 50 \text{ kg}$, $m_2 = 40 \text{ kg}$, 圆盘形滑轮质量 $M = 16 \text{ kg}$, 半径 $R = 0.1 \text{ m}$, 若斜面是光滑的, 倾角为 30° , 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 $m = 50 \text{ g}$ 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 $\nu = 2.5\text{Hz}$ ， $A=5\text{m}$ ，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 φ ；(2)求该波的波函数；(3)求原点的振动方程。

