

# 江苏省仪征中学周末测试（五）

时间：6月13日

## 一、单项选择题：

1. 一颗人造卫星在地球引力作用下，绕地球做匀速圆周运动，已知地球的质量为M，地球的半径为R，卫星的质量为m，卫星离地面的高度为h，引力常量为G，则地球对卫星的万有引力大小为( )

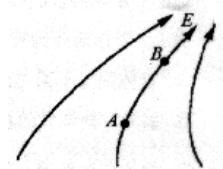
- A.  $G \frac{Mm}{R^2}$     B.  $G \frac{Mm}{(R+h)^2}$     C.  $G \frac{Mm}{h^2}$     D.  $G \frac{Mm}{R+h}$

2. 在地面上方，将小球以2m/s的速度水平抛出，落地时的速度是4m/s，不计空气阻力，则小球落地时速度方向和水平方向的夹角是( )

- A.  $60^\circ$     B.  $45^\circ$     C.  $37^\circ$     D.  $30^\circ$

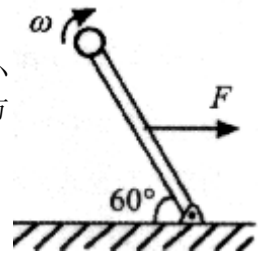
3. 如图所示，有三个点电荷A、B、C位于一个等边三角形的三个顶点上，已知A、B都带正电荷，A所受B、C两个电荷的静电力的合力如图中 $F_A$ 所示。那么可以判定点电荷C所带电荷的电性为( )

- A. 一定是正电  
B. 一定是负电  
C. 可能是正电，也可能是负电  
D. 不能确定



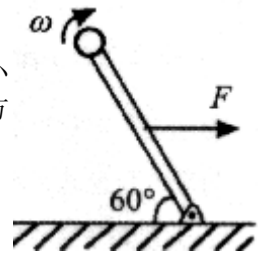
4. 如图所示，电场中有A、B两点，则下列说法正确的是( )

- A. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$ ，电场强度 $E_A < E_B$   
B. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$ ，电场强度 $E_A > E_B$   
C. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$ ，电场强度 $E_A < E_B$   
D. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$ ，电场强度 $E_A > E_B$



5. 如图，一长为L的轻杆一端固定在光滑铰链上，另一端固定一质量为m的小球。一水平向右的拉力作用于杆的中点，使杆以角速度 $\omega$ 匀速转动，当杆与水平方向成 $60^\circ$ 时，拉力F的功率为( )

- A.  $mgL\omega$     B.  $\frac{\sqrt{3}}{2} mgL\omega$   
C.  $\frac{\sqrt{3}}{6} mgL\omega$     D.  $\frac{1}{2} mgL\omega$



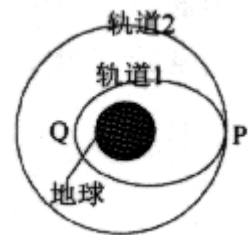
## 二、多项选择题：

6. 立式洗衣机的甩干筒在旋转时有衣服附在筒壁上，则此时( )

- A. 衣服受重力，筒壁的弹力和摩擦力，及离心力作用  
B. 衣服随筒壁做圆周运动的向心力由筒壁的弹力提供  
C. 筒壁对衣服的摩擦力随转速的增大而增大  
D. 筒壁对衣服的摩擦力随着衣服含水量的减少而减少

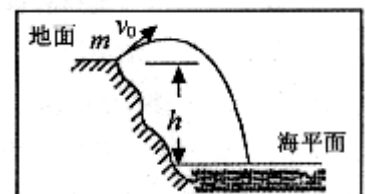
7. “神舟”七号载人航天飞行实现了航天员首次出舱。飞船先沿椭圆轨道飞行，后在远地点343km处点火加速，由椭圆轨道变成高度为343km的圆轨道，在此圆轨道上飞船运行周期约为90min。下列判正确的是( )

- A. 飞船变轨前后的机械能相等  
B. 飞船在圆轨道上时航天员出舱前后都处于失重状态  
C. 飞船在此圆轨道上运动的角度速度大于同步卫星运动的角度速度  
D. 飞船变轨前通过椭圆轨道远地点时的加速度大于变轨后沿圆轨道运动的加速度



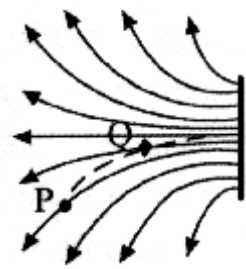
8. 如图所示，在地面上以速度 $v_0$ 抛出质量为m的物体，抛出后物体落到比地面低h的海平面上。若以地面为零势能面而且不计空气阻力，则其中正确的是( )

- A. 物体到海平面时的势能为mgh  
B. 重力对物体做的功为mgh  
C. 物体在海平面上的动能为 $\frac{1}{2} mv_0^2 + mgh$



D. 物体在海平面上的机械能为  $\frac{1}{2}mv_0^2$

9. 静电除尘器是目前普遍采用的一种高效除尘器,如图实线为除尘器内电场的电场线,虚线为带电粉尘的运动轨迹(不计重力作用), $P$ 、 $Q$ 为运动轨迹上的两点,粉尘是从 $P$ 运动到 $Q$ ,下列关于带电粉尘的说法正确的是( )



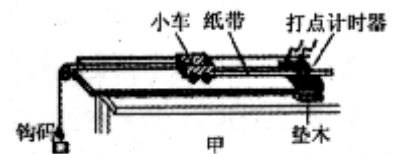
- A. 粉尘带负电
- B. 粉尘带正电
- C. 粉尘从 $P$ 运动到 $Q$ 过程,其加速度变大
- D. 粉尘从 $P$ 运动到 $Q$ 过程,其速度变大

三、实验题:

10. 在“探究恒力做功与动能改变的关系”实验中(装置如图甲):

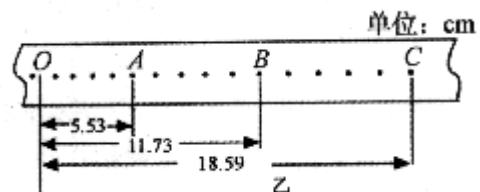
(1)下列说法哪一项是正确的\_\_\_\_\_。(填选项前字母)

- A. 平衡摩擦力时必须将钩码通过细线挂在小车上
- B. 为减小系统误差,应使钩码质量远大于小车质量
- C. 实验时,应使小车靠近打点计时器由静止释放
- D. 实验时,必须先释放纸带,再接通电源



(2)图乙是实验中获得的一条纸带的一部分,选取 $O$ 、 $A$ 、

$B$ 、 $C$ 计数点,已知打点计时器使用的交流电频率为50Hz.则打 $B$ 点时小车的瞬时速度大小为\_\_\_\_\_m/s(保留三位有效数字)。



11. 某同学利用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律,弧形轨道末端水平,离地面的高度为 $H$ ,将钢球从轨道的不同高度 $h$ 处静止释放,钢球的落点距轨道末端的水平距离为 $x$ 。

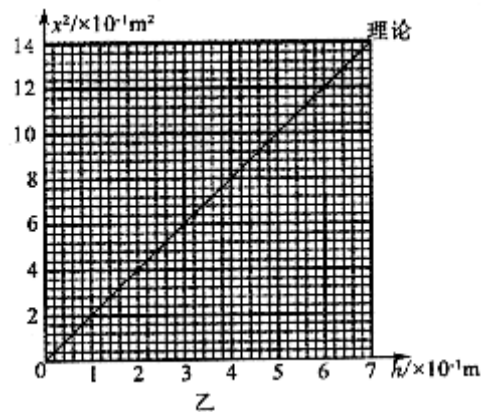
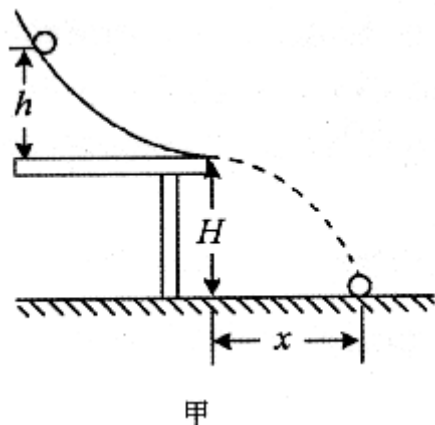
(1)若轨道完全光滑, $x^2$ 与 $h$ 的理论关系应满足 $x^2=_____$ (用 $H$ 、 $h$ 表示)。

(2)该同学经实验测量得到一组数据,如下表所示:

$h(10^{-1}\text{m})$	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
$x^2(10^{-1}\text{m}^2)$	2.62	3.89	5.20	6.53	7.78

请在图给出的坐标纸上作出 $x^2-h$ 关系图。

(3)对比实验结果与理论计算得到的 $x^2-h$ 关系图线(图乙中已画出),自同一高度静止释的钢球,水平抛出的速率\_\_\_\_\_ (填“小于”或“大于”)理论值。



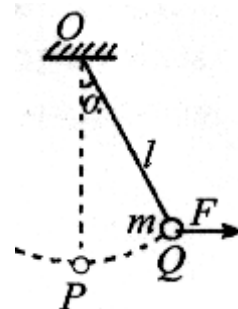
#### 四、计算题：

12. 如图所示，长度为 $l$ 的细线上端固定在 $O$ 点，下端系一质量为 $m$ 的小球(小球的大小可以忽略)，小球在 $Q$ 点时，细线与竖直方向的夹角为 $\alpha$ 。

(1) 小球在水平拉力作用下，从平衡位置 $P$ 点很缓慢地移动到 $Q$ 点，求拉力所做的功；

(2) 在水平拉力 $F$ 的作用下，小球保持静止于 $Q$ 点。画出此时小球的受力图，并求力 $F$ 的大小；

(3) 小球从 $Q$ 点无初速释放，求当小球通过最低点时的速度大小及细线对小球的拉力的大小。不计空气阻力。



13. 登月飞行器关闭发动机后在离月球表面 $h$ 的空中沿圆形轨道绕月球飞行，周期是 $T$ 。已知月球半径是 $R$ 。引力场量为 $G$

(1) 试推导出月球质量的表达式；

(2) 试推导出月球平均密度的表达式；

14. 为测定物块与木板间的动摩擦因数，小明同学设计了如图所示的实验装置。木板的倾角为 $\theta$ ，弹簧的一端固定在木板上，另一端位于木板上的 $B$ 点。物块在木板上 $A$ 点静止释放后沿木板滑下，压缩弹簧运

动至C点后被弹回，上滑至D点时速度为零。测得AB间的距离为 $x_1$ 、BC间的距离为 $x_2$ ，BD间的距离为 $x_3$ 。实验中的弹簧可视为轻质弹簧。

(1)若某次实验测得 $x_1=40\text{cm}$ 、 $x_2=5\text{cm}$ 、 $x_3=25\text{cm}$ 、 $\theta=45^\circ$ ，求物块与木板间的动摩擦因数；

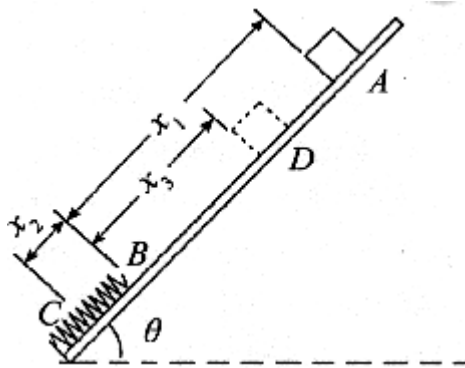
(2)实验完成后，小明同学还想进一步做点研究。他提出了如下两个问题：

①若已经测得物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu$ ，还知道物块质量为 $m$ ，能否通过运算，写出弹簧压缩至C点时弹性势能的表达式呢?(用字母表示)

②小明同学从网上查得，弹性势能公式为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ 。，其中 $k$ 为弹簧的劲度系数， $x$ 为弹簧的形变量，

物体在下滑过程中的最大速度又如何表达呢?(用字母表示)

你能帮助他解决上述问题吗?



### 参考答案

一、单项选择题：每小题3分，共计18分。

1. B    2. A    3. C    4. B    5. A    6. D

二、多项选择题：每小题4分，共计20分。每小题全部选对的得4分，选对但不全的得2分，错选或不答的得0分。

7. ABD    8. BD    9. BC    10. BCD    11. ACD

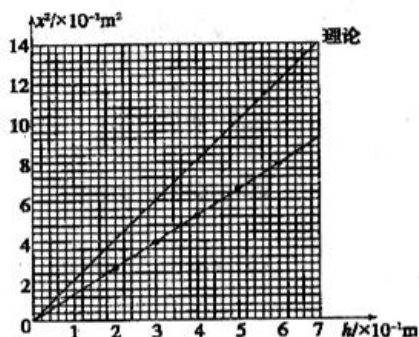
三、简答题：本题共3小题，共计22分。

12. (6分) ①C (3分)    ②0.653 (3分)

13. (6分) (1)Ahh (2分)

(2)见解析图 (2分)

(3)小于 (2分)



12 (14分) 解: (1) 根据能量守恒拉力 $F$ 所做的功为

$$W = mgl(1 - \cos\alpha) \quad (4分)$$

(2) 受力图见右 (1分)

根据平衡条件, 的拉力大小 $F = mgtan\alpha$  (3分)



(3) 运动中只有重力做功, 系统机械能守恒

$$mgl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2分)$$

则通过最低点时, 小球的速度大小:

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha)} \quad (1分)$$

根据牛顿第二定律  $T' - mg = m\frac{v^2}{l}$  (2分)

解得轻绳对小球的拉力:

$$T' = mg + m\frac{v^2}{l} = mg(3 - 2\cos\alpha). \quad (1分)$$

13 ) 解: (1) 根据牛顿第二定律有:  $G\frac{Mm}{(R+h)^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$  (3分)

从上式中消去飞行器质量  $m$  后可解得:  $M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2}$  (3分)

(2) 根据密度公式有:  $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3}{4\pi R^3} \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2} = \frac{3\pi(R+h)^3}{GT^2 R^3}$  (5分)

14 (16分) 解: (1) A—C—D 过程应用动能定理:

$$mg \sin \theta (x_1 - x_3) - \mu mg \cos \theta (x_1 + 2x_2 + x_3) = 0 \quad (4 \text{分})$$

$$\mu = \frac{(x_1 - x_3) \sin \theta}{(x_1 + 2x_2 + x_3) \cos \theta} = 0.2 \quad (2 \text{分})$$

(2) ① A—C 过程, 应用功能定理:

$$E_p = (mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta)(x_1 + x_2) \quad (4 \text{分})$$

② 当物块速度最大时满足

$$(mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta) = kx \quad (2 \text{分})$$

应用动能定理:

$$(mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta)(x_1 + x) - \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} mv_m^2 \quad (2 \text{分})$$

$$v_m = \sqrt{2g(\sin \theta - \mu \cos \theta) \left[ x_1 + \frac{(mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta)}{k} \right] - \frac{mg^2}{k} (\sin \theta - \mu \cos \theta)^2} \quad (2 \text{分})$$