

江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟（一）

2022.5.29

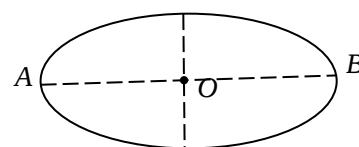
一、单项选择题：每题 4 分，共 40 分。

1. 在科学发展的光辉历程中，物理学家灿若星辰。关于物理学家和他们的成就，以下符合历史事实的是（ ）

- A. 库仑通过油滴实验测定了元电荷的数值
- B. 法拉第创造性地在电场中引入了电场线
- C. 牛顿第一次在实验室里测出了引力常量
- D. 卡文迪许得出点电荷间的相互作用规律

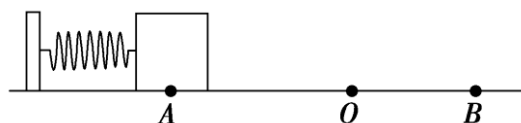
2. 2020 年我国将首探火星，利用火星卫星、火星着陆器、火星车联合探测。如图为火星绕太阳运动的椭圆轨道， AB 是其长轴， O 为椭圆的中心，则下列说法正确的是（ ）

- A. 太阳位于 O 点
- B. 火星在 A 点的速率等于 B 点的速率
- C. 火星在 A 点所受引力大小等于在 B 点所受引力大小
- D. 火星轨道半长轴的三次方与公转周期平方的比值和太阳有关



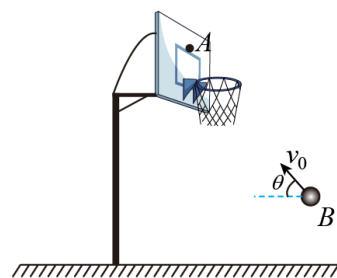
3. 如图所示，劲度系数为 k 的轻质弹簧一端固定，另一端连接一质量为 m 的小物块， O 点为弹簧原长时物块的位置。物块由 A 点静止释放，沿水平面向右运动，最远到达 B 点，物块与水平面间动摩擦因数为 μ 。 $AO=L_1$ ， $OB=L_2$ ，则从 A 到 B 的过程中（ ）

- A. 物块所受弹簧弹力一直做正功
- B. 物块所受弹簧弹力做的功大于克服摩擦力做的功
- C. 物块经过 O 点时的动能为 $kL_1^2 - \mu mgL_1$
- D. 由于摩擦产生的热量为 $\mu mg(L_1 + L_2)$



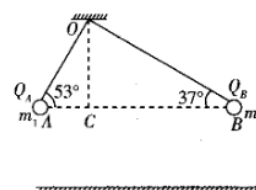
4. 如图所示，将一篮球从地面上方 B 点斜向上抛出，刚好垂直击中篮板上 A 点，不计空气阻力。若抛射点 B 向篮板方向水平移动一小段距离，要使抛出的篮球仍能垂直击中 A 点，则下列方法可行的是（ ）

- A. 增大抛射角 θ ，同时增大抛出速度 v_0
- B. 增大抛射角 θ ，同时减小抛出速度 v_0
- C. 减小抛射角 θ ，同时减小抛射速度 v_0
- D. 减小抛射角 θ ，同时增大抛射速度 v_0



5. 如图所示， A 、 B 两带电小球，带电荷量大小分别为 Q_A 、 Q_B ，质量分别为 m_1 和 m_2 。用两根不可伸长的绝缘细线悬挂于 O 点，静止时 A 、 B 两球处于同一水平线上， $\angle OBA = 37^\circ$ ， $\angle OAB = 53^\circ$ ， C 是 AB 连线上一点且在 O 点的正下方， C 点的场强为零， A 、 B 两带电小球均可视为点电荷， $\sin 53^\circ = 0.8$ ，则下列说法正确的是（ ）

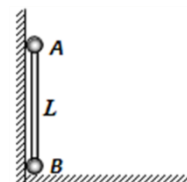
- A. A 、 B 两球的质量之比为 9 : 16
- B. A 、 B 两球的带电荷量之比为 81 : 256



- C. 同时剪断连接两小球 A 、 B 的细线, A 小球一定先落地
 D. 若在 O 点放一带电荷量适当的负电荷, 能在两球不动的情况下使两细线的拉力同时为零

6. 如图所示, 一个长直轻杆两端分别固定小球 A 和 B , 两球质量均为 m , 两球半径忽略不计, 杆的长度为 L . 先将杆竖直靠放在竖直墙上, 轻轻拨动小球 B , 使小球 B 在水平面上由静止开始向右滑动, 当小球

A 沿墙下滑距离为 $\frac{L}{2}$ 时, 下列说法正确的是(不计一切摩擦) ()



- A. 杆对小球 A 做功为 $\frac{1}{2}mgL$ B. 小球 A 和 B 的速度都为 $\frac{1}{2}\sqrt{gL}$
 C. 小球 A 、 B 的速度分别为 $\frac{1}{2}\sqrt{3gL}$ 和 $\frac{1}{2}\sqrt{gL}$ D. 杆与小球 A 和 B 组成的系统机械能减少了 $\frac{1}{2}mgL$

7. 如图所示, 滚筒洗衣机脱水时, 衣物紧贴在滚筒壁在竖直平面内做匀速圆周运动。衣物经过洗衣机上 $abcd$ 四个位置中, 脱水效果最好的是()



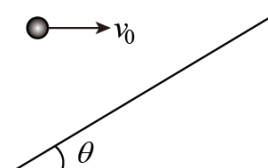
- A. a B. b
 C. c D. d

8. 草地滑坡是不少生态公园中的休闲项目。甲、乙两游客先后分别乘坐相同滑车从同一滑道的同一位置由静止下滑。游客乙的质量比甲大。将滑道简化为一倾斜的斜面, 滑车与滑道的动摩擦因数处处相同。则 ()



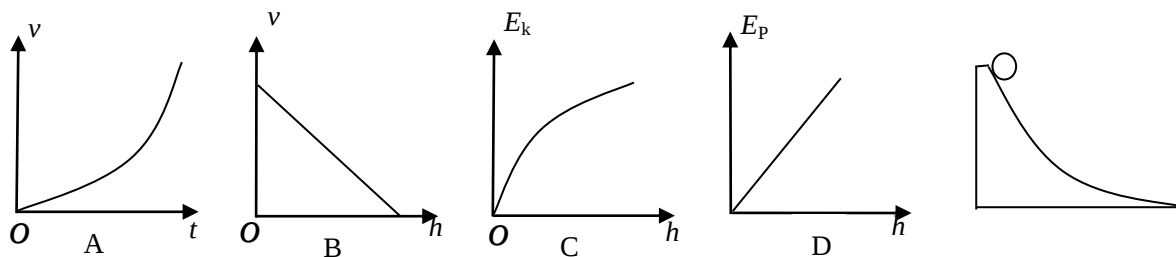
- A. 乙滑到底端时的速度更大
 B. 乙在滑道上滑行的时间更长
 C. 下滑相同高度时, 乙重力的功率更大
 D. 滑车在滑道上两次滑行产生的热量相同

9. 如图所示, 质量为 m 的小球以 v_0 正对倾角为 θ 的斜面水平抛出, 若小球到达斜面的位移最小, 则小球落到斜面时重力的瞬时功率为(重力加速度为 g) ()



- A. $\frac{2mgv_0}{\tan \theta}$ B. $2mgv_0 \tan \theta$
 C. $\frac{mgv_0}{\tan \theta}$ D. $mgv_0 \tan \theta$

10. 如图所示,光滑斜槽固定在水平地面上,一小球从其顶端由静止开始下滑,取地面为零势能面.下滑过程中,小球的速率 v 、运动时间 t 、动能 E_k 、重力势能 E_p 、离地面的高度 h ,它们之间的关系图像可能正确的是 ()

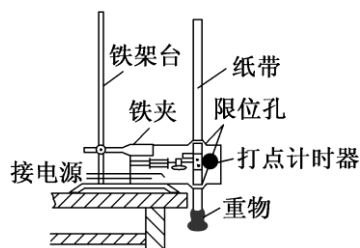


二、实验题: 每空 2 分, 共 12 分。

11. 如图所示,打点计时器固定在铁架台上,重物带动纸带从静止开始下落,某实验小组利用此装置验证机械能守恒定律。

(1) 关于这一实验,下列说法中正确的是_____。

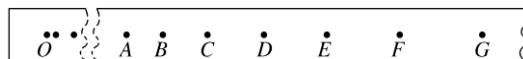
- A. 必须测量重物质量
- B. 打点计时器可以用 4 节干电池串联组成电源
- C. 可以用手托住重物,待纸带自由下垂稳定后再释放重物
- D. 先接通电源,再释放纸带



(2) 小明得到如图所示的纸带,纸带上各点 O 、 A 、 B 、 C ...是打点

计时器打出的点,其中 O 点为纸带上打出的第一个点,相邻点的时间间隔为 0.02s .重物下落高度可从纸带上各点间的距离直接测出.已知当地的重力加速度 g ,利用下列测量值能完成验证机械能守恒定律的选项有_____。

- A. OA 、 AD 和 EG 的长度
- B. OC 、 BC 和 CD 的长度
- C. OE 、 CE 和 EG 的长度
- D. AC 、 BD 和 EG 的长度

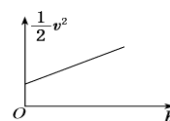


(3) 小明同学用刻度尺测得 $OA=9.62\text{ cm}$, $OC=15.89\text{ cm}$, $OE=23.64\text{ cm}$.重物的质量为 1.00 kg ,取 $g=9.80\text{ m/s}^2$.在 OC 段运动过程中,重物重力势能的减少量 $\Delta E_p=$ _____ J;重物的动能增加量 $\Delta E_k=$ _____ J(结果均保留三位有效数字).

(4) 小华同学利用该实验装置测定当地的重力加速度 g . 打出了一条纸带后,在纸带上测量出了各点到第一个点的距离 h ,并算出了各点对应的速度 v ,以 h 为横轴,以 $\frac{1}{2}v^2$ 为纵轴画出了如图所示的图线.由于图线明显偏离原点,若测量和计算都没有问题,其原因可能是_____。

_____。

- A. 重物下落过程受到空气阻力
- B. 先释放重物,再接通打点计时器的电源
- C. 所用电源的频率偏大



(5) 小华测出该图线的斜率为 k ,如果阻力不可忽略,则当地的重力加速度 g _____ k (选填“>”、“=”或“<”).

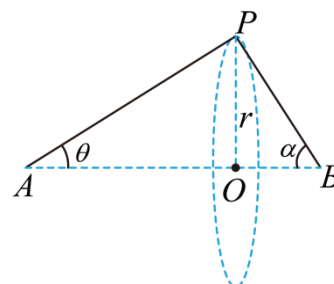
三、计算题:

12. (8 分) 如图所示,两个带正电的点电荷放在 A 、 B 两处, B 处点电荷的电量为 $+q$, P 与 A 、 B 两点的连线与 AB 间的夹角分别为 $\theta=30^\circ$ 、 $\alpha=60^\circ$ 。

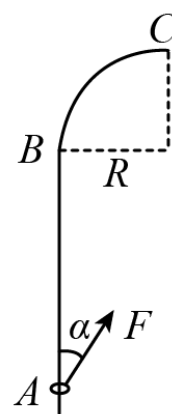
一电子仅在电场力的作用下过 P 点做匀速圆周运动,轨迹平面 AB 与垂直。

已知电子质量为 m ,电量为 e ,轨道半径为 r .则:

(1) A 处电荷的电量为多少? (2) 电子运动的线速度大小为多少?

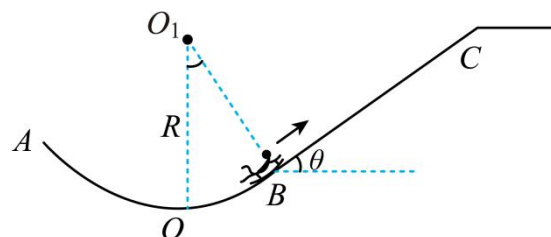


13. (10分) 如图所示, 粗糙直杆 AB 竖直放置, 在 B 点与半径为 $R=2.5\text{m}$ 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道平滑连接, 直径略大于杆截面的小环质量为 $m=2\text{kg}$ 。与杆成 $\alpha=37^\circ$ 的恒力 F 作用在小环上, 使它从 A 点由静止开始运动, 当小环运动到 B 点时撤去 F , 小环沿圆轨道到达最高点 C 时, 速度恰好为 0。已知 AB 间的距离为 5m , 小环与直杆间的动摩擦因数为 0.5 。($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, $g=10\text{m/s}^2$) 求:



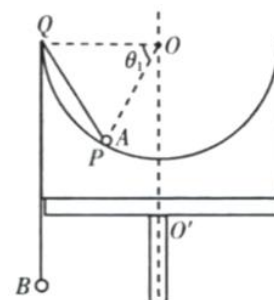
- (1) 小环在 B 处时的速度大小;
- (2) 恒力 F 的大小。

14. (15分) 雪车比赛是 2022 年北京冬奥会一项惊险刺激的竞技类项目, 部分赛道如图所示, 半径 $R=90\text{m}$ 的圆弧 AOB 与一倾斜直轨道 BC 相切于 B 点, 直轨道与水平面间的夹角 $\theta=37^\circ$, 运动员俯卧在雪车上沿轨道滑动, 运动员和雪车的总质量 $m=200\text{kg}$, 经过最低点 O 时速度 $v_0=30\text{m/s}$, 再经过 B 点时的速度 $v_B=20\text{m/s}$, 已知雪车与轨道之间的动摩擦因数 $\mu=0.025$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。



- (1) 求经最低点 O 时轨道对雪车的支持力大小;
- (2) 求从最低点 O 运动到 B 点过程中雪车克服轨道摩擦力做的功;
- (3) 若雪车到达直轨道最高点 C 时速度刚好减为零, 则 BC 轨道的长度为多少?

15. (15分) 如图所示, 半球形光滑圆弧槽固定在水平转台上, 转台可绕竖直轴 OO' 转动, 圆弧槽半径为 R , 圆心为 O 。质量为 m_A 的小球 A 通过长 $L=3R$ 的细线连接小球 B , 两球静止时, A 球恰在槽内壁 P 点, PO 与水平方向间夹角 $\theta_1=60^\circ$ 现将 A 球移至圆弧槽的左端点 Q 由静止释放, 转台保持静止。已知重力加速度为 g 。



- (1) 求 B 球的质量 m_B ;
- (2) 求 A 球运动到 P 点时的动能 E_{kA} ;
- (3) 若将 A 球固定在 P 点, 使转台绕 OO' 轴从静止开始缓慢加速转动, 直到细线 QB 与竖直方向间夹角 $\theta_2=30^\circ$, 求此过程中转台对两球做的功 W 。

单选题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	D	B	B	C	B	C	A	D

二、实验题

11. (1) D (2) BC (3) 1.56 1.54 (4) B (5) >

12. (1) 当电子做匀速圆周运动时, 满足 $F_A \cos \theta = F_B \cos \alpha$

$$\text{可得 } k \frac{q_A e}{(2r)^2} \cos \theta = k \frac{qe}{\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}r\right)^2} \cos \alpha \quad \text{可得 } q_A = \sqrt{3}q$$

(2) 当电子做匀速圆周运动时, 有 $F_{\text{合}} = m \frac{v^2}{r}$

$$\text{可得 } 2k \frac{q_A e}{(2r)^2} = m \frac{v^2}{r} \quad \text{则速度为 } v = \sqrt{\frac{\sqrt{3}kqe}{2mr}}$$

13. (1) B 到 C 过程, 对小环应用机械能守恒定律 $\frac{1}{2}mv_B^2 = mgR$

$$\text{解得 } v_B = \sqrt{2gR} = 5\sqrt{2}\text{m/s}$$

(2) 对 A 运动到 C 的过程, 对小环应用动能定理 $F \cos \alpha \cdot s - \mu F \sin \alpha \cdot s - mg(s + R) = 0$

$$\text{解得 } F = \frac{mg(s + R)}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)s} = 60\text{N}$$

14. (1) 在 O 点, 由牛顿第二定律 $F_N - mg = \frac{mv_0^2}{R}$

$$\text{解得 } F_N = 4000\text{N}$$

(2) 在从 O 至 B 的过程中, 设克服摩擦力做的功为 W_f 由动能定理得:

$$-mgR(1 - \cos \theta) - W_f = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{解得 } W_f = 1.4 \times 10^4 \text{J}$$

(3) 从 B 到坡顶的过程中, 由动能定理得: $-(mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ)d = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$

联立解得

$$d = 32.26\text{m}$$

15. (1) 对 A 球在 P 点进行受力分析, 如图所示

可知三角形 OQP 为等边三角形, 槽对 A 球的支持力 F_N 与线中张力 T 大小相等, 则

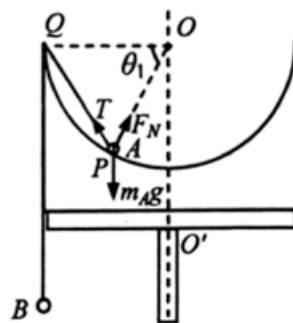
$$2T \sin \theta_1 = m_A g$$

又

$$T = m_B g$$

解得

$$m_B = \frac{\sqrt{3}}{3} m_A$$



(2) 设 A 球运动到 P 点的速度为 v_A ，此时 B 球的速度为 v_B ，则

$$v_A \sin \theta_1 = v_B$$

取两球组成的系统，研究从释放到 A 球运动到 P 点的过程，根据机械能守恒定律有

$$m_A g R \sin \theta_1 = m_B g R + \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

$$E_{kA} = \frac{1}{2} m_A v_A^2$$

解得

$$E_{kA} = \frac{8\sqrt{3}-6}{39} m_A g R$$

(3) 细线 QB 与竖直方向间夹角 $\theta_2 = 30^\circ$ 时，设 A、B 球转动的半径分别为 r_A 、 r_B ，转台转动的角速度为 ω ，则

$$r_A = R \cos \theta_1$$

$$r_B = R + (L - R) \sin \theta_2$$

对 B 球，根据牛顿第二定律可得

$$m_B g \tan \theta_2 = m_B \omega^2 r_B$$

转台对两球做的功为

$$W = \frac{1}{2} m_A (\omega r_A)^2 + \frac{1}{2} m_B (\omega r_B)^2 + m_B g (L - R) (1 - \cos \theta_2)$$

联立解得

$$W = \frac{33\sqrt{3}-32}{48} m_A g R$$