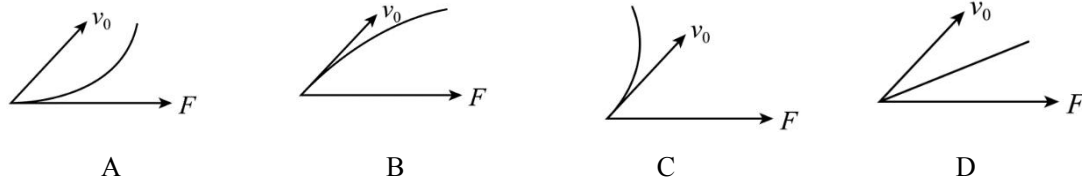


江苏省仪征中学 2021~2022 学年第二学期高一物理期末模拟（三）

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分

1. 若已知物体运动的初速度 v_0 的方向及该物体受到的恒定合力 F 的方向，则物体的运动轨迹可能是下列各图中的（ ）



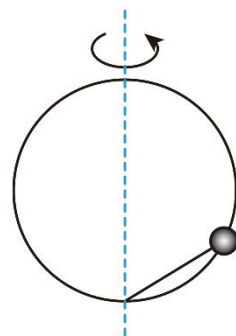
2. 小船在静水中的速度是 4m/s ，一条河宽 60m ，河水流速为 3m/s ，下列说法正确的是（ ）

- A. 小船渡过河的最短时间是 15s
- B. 小船渡过河的最小位移是 80m
- C. 小船在河中运动的最大速度是 5m/s
- D. 小船在河中运动的最小速度是 3m/s

3. 一个质量为 30kg 的学生，坐在秋千板上打秋千，秋千板的绳子长度为 3m ，如果秋千板摆动经过最低位置时的速度为 4m/s ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，此时学生对秋千板的压力为（ ）

- A. 300N
- B. 160N
- C. 460N
- D. 240N

4. 如图所示，放于竖直面内的光滑金属细圆环的半径为 R ，质量为 m 的带孔小球穿在环上，同时有一长为 R 的细线一端系于球上，另一端系于圆环最低点，圆环以角速度 ω 绕竖直直径转动，细线恰好伸直时圆环的角速度是（ ）



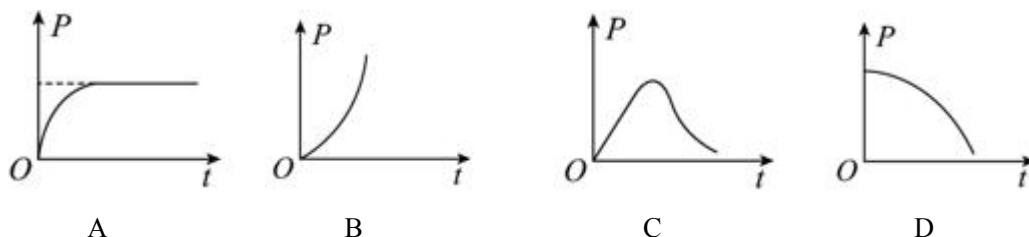
- A. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{R}}$
- B. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$
- C. $\omega = \sqrt{\frac{g}{2R}}$
- D. $\omega = \sqrt{\frac{g}{3R}}$

5. 如图所示，自行车的大齿轮、小齿轮、后轮的半径之比为 $4:1:16$ ，在用力蹬脚踏板前进的过程中，下列说法正确的是（ ）

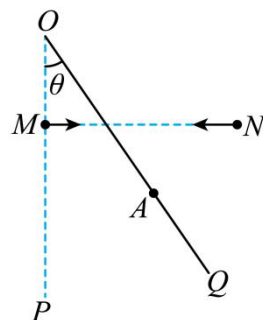
- A. 大齿轮和小齿轮的角速度大小之比为 $1:4$
- B. 小齿轮和后轮的周期之比为 $16:1$
- C. 大齿轮边缘和后轮边缘的线速度大小之比为 $1:4$
- D. 大齿轮和小齿轮轮缘的向心加速度大小之比为 $4:1$



6. 钢球在足够深的盛满油的槽中由静止开始下落，若槽中油对球的阻力正比于其速度，则球在下落的过程中阻力对球做功的功率大小随时间的变化关系图像可能是下列图像中的（ ）



7. 如图所示, OQ 为一固定挡板, 挡板与竖直方向夹角为 θ , 在挡板的两侧有等高的 M 、 N 两点, M 点位于 OP 上某位置, 从 M 点以不同的速度水平向右抛出可视为质点的小球, 小球在挡板上砸到的最远处为图中的 A 点; 挡板另一侧从 N 点水平向左抛出的小球也落在 A 点, 此时小球的位移最小。已知 $OA = L$, 重力加速度为 g , 不计空气阻力, 下列说法正确的是 ()



A. 从 M 点以不同速度抛出的小球砸到挡板的时间相同

B. 从 N 点抛出的小球的速度为 $\frac{\sqrt{gL\cos\theta}}{2\tan\theta}$

C. 从 M 点抛出的小球在挡板上砸的痕迹长度为 $\frac{L}{2}$

D. 从 M 点抛出落在 A 点的小球的初速度为 $\sqrt{\frac{gL\cos\theta}{\sin^2\theta}}$

8. 2021 年 6 月 17 日, 搭载神舟十二号载人飞船的长征二号 F 遥十二运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射, 神舟十二号载人飞船与天和核心舱及天舟二号组合体成功对接, 将中国三名航天员送入“太空家园”,

核心舱绕地球飞行的轨道可视为圆轨道, 轨道离地面的高度约为地球半径的 $\frac{1}{16}$, 运行周期约为 90min, 引

力常量 $G=6.67\times 10^{-11}\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ 。下列说法正确的是 ()

A. 核心舱在轨道上飞行的速度为 7.9km/s

B. 仅根据题中数据可估算出地球密度

C. 位于低轨道的神舟十二号载人飞船需减速才能与高轨道的核心舱实现对接

D. “太空家园”中静止坐在椅子上的宇航员加速度为 0

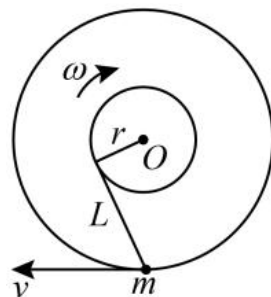
9. 如图所示, 用手握着细绳的一端在水平桌面上做半径为 r 的匀速圆周运动, 圆心为 O , 角速度为 ω , 细绳长为 L , 质量忽略不计, 运动过程中细绳始终与 r 圆相切, 在细绳的另外一端系着一个质量为 m 的小球, 小球恰好做以 O 为圆心的大圆在桌面上运动, 小球和桌面之间存在摩擦力, 以下说法正确的是 ()

A. 小球做变速圆周运动

B. 细绳拉力为 $m\omega^2\sqrt{r^2+L^2}$

C. 手对细线做功的功率为 $\frac{m\omega^3 r(r^2+L^2)}{L}$

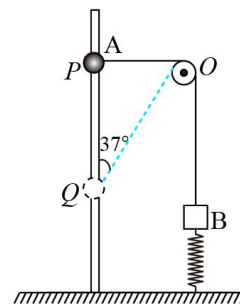
D. 小球与桌面的动摩擦因数为 $\frac{\omega^2\sqrt{r^2+L^2}}{g}$



10. 如图所示, 光滑竖直杆固定, 杆上有: 质最为 m 的小球 A (可视为质点), 一根竖直轻弹簧一端固定在地面上, 另一端连接质量也为 m 的物块 B , 一轻绳跨过定滑轮 O , 一端与物块 B 相连, 另一端与小球 A 连接, 定滑轮到竖直杆的距离为 L 。初始时, 小球 A 在外力作用下静止于 P 点, 此时整根轻绳伸直无张力且 OP 间细绳水平、 OB 间细绳竖直, 现将小球 A 由 P 点静止释放, 小球 A 沿杆下滑到最低点 Q 时, OQ 与杆之间的夹角为 37° , 不计滑轮质量和大小及摩擦, 重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 关

于小球 A 由 P 下滑至 Q 的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 除 P、Q 两点外，小球 A 的速度始终大于物块 B 的速度
- B. 小球 A 和物块 B 组成的系统机械能守恒
- C. 小球 A 静止于 P 点时，弹簧的压缩量为 $\frac{2}{3}L$
- D. 物块 B 的机械能增加了 $\frac{5}{3}mgL$



三、实验题（每空 3 分，共 12 分）

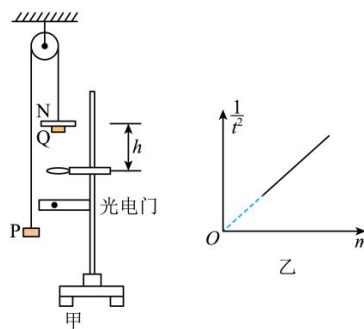
11. (12 分) 某兴趣小组的同学对阿特伍德机进行了改进，用来验证机械能守恒定律，装置如图甲所示。两相同重物 P、Q 质量均为 M、厚度均为 d，轻绳一端与 P 连接，另一端穿过质量为 m 的薄片 N 上的小孔与 Q 连接，开始时在外力的作用下使系统（重物 P、Q 以及薄片 N）保持静止状态，在 N 正下方 h 处固定一圆环，圆环正下方固定一光电门。

实验时，将系统由静止释放，运动中 Q 可以自由穿过圆环，N 将被圆环挡住而立即停止运动，Q 通过光电门时记录的挡光时间为 t。当地重力加速度为 g。

- (1) 重物 Q 刚穿过圆环时的速度为_____；
- (2) 如果系统的机械能守恒，应满足的关系式为_____；

你认为实际过程中的有哪些因素导致误差（填一条即可）：

_____。



- (3) 保持 M、h 不变，改变 m（始终保证 $m \ll M$ ），重复上述操作，得到多组 m、t，作出 $\frac{1}{t^2} - m$ 图线可求得当地重力加速度 g，如图乙所示，若图线斜率为 k，则 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

四、解答题（共四题，8+10+15+15，共 48 分）

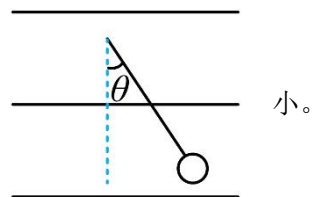
12. (8 分) 我国发射的火星探测器“天问一号”正绕火星做匀速圆周运动，轨道半径为 r，周期为 T，探测器的质量为 m，已知火星的半径为 R，引力常量为 G，求：

- (1) 火星的质量 M；
- (2) 火星的表面重力加速度 g；

13. (10 分) 如图所示, 一个质量 $m = 40\text{g}$, 带电荷量 $q = -3 \times 10^{-6}\text{C}$ 的半径极小的小球, 用绝缘丝线悬挂在水平方向的匀强电场中。当小球静止时, 测得悬线与竖直方向成 37° 夹角。已知重力加速度 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

(1) 电场强度的大小和方向;

(2) 若绳长 0.8m , 将此小球从最低点释放, 小球运动到如图位置时速度大



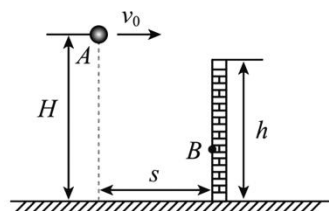
小。

14. (15 分) 如图所示, 在水平地面上有一高 $h = 4.2\text{m}$ 的竖直墙, 现将一小球以 $v_0 = 6\text{m/s}$ 的速度, 从离地面高为 $H = 6\text{m}$ 的 A 点水平抛出, 小球撞到墙上 B 点时的速度与竖直墙成 37° 角, 不计空气阻力和墙的厚度, g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

(1) 小球从 A 到 B 所用的时间 t ;

(2) 抛出点 A 到墙的水平距离 s ;

(3) 若仍将小球从原位置沿原方向抛出, 为使小球能越过竖直墙, 小球抛出时的初速度 v_0' 至少是多大。



15. (15 分) 如图所示, 质量不计的弹性绳一端系于 P 点, 绕过 Q 处的小滑轮, 另一端与质量为 m 、套在粗糙竖直固定杆 A 处的圆环相连, P、Q、A 三点等高, 弹性绳的原长恰好等于 PQ 间距, 圆环与杆间的动摩擦因数为 0.5。圆环从 A 点由静止释放, 释放瞬间, 弹性绳中的拉力大小等于 mg , 到达最低点 C 时 $AC=d$ 。重力加速度为 g , 弹性绳始终遵循胡克定律。求:

- (1) 释放瞬间圆环的加速度大小;
- (2) A 到 C 的过程中, 摩擦力对圆环所做的功;
- (3) 已知 $QA=d$, 圆环下滑过程中的最大速度 v_m 。

