

江苏省仪征中学高一物理期中考试模拟试卷（一）

考试时间：90 分钟 分值：100 分

命题人：许强龙 考试范围：《圆周运动》至《机械能》

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共计 24 分。每小题只有一个选项符合题意）

1、下列选项中，不符合史实的是（ ）

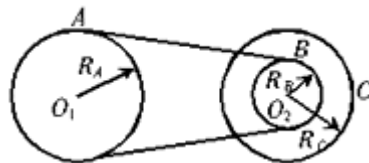
- A. 历史上人们曾经认为地球是宇宙的中心
- B. 哥白尼首先意识到行星围绕太阳运动的轨道是椭圆，且太阳在椭圆的一个焦点上
- C. 牛顿发现了万有引力定律
- D. 卡文迪许首先在实验室中测出了万有引力常量的数值

2、小明同学骑电动自行车沿平直公路行驶，因电瓶“没电”，故改用脚踏骑车匀速前行。设小明与车的总质量为 100kg，人与车的速度恒为 5m/s，骑行过程中所受阻力约为车和人和人总重的 0.02 倍，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，小明骑此电动车做功的功率约为（ ）

- A. 10 W
- B. 100 W
- C. 1000 W
- D. 10000 W

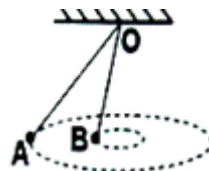
3、如图所示的传动装置中，B、C 两轮固定在一起绕同一轴转动，A、B 两轮用皮带传动，三轮半径关系是 $R_A = R_C = 2R_B$ 。若皮带不打滑，则下列说法正确的是（ ）

- A. A 点和 B 点的线速度大小相等
- B. A 点和 B 点的角速度大小相等
- C. A 点和 C 点的线速度大小相等
- D. A 点和 C 点的向心加速度大小相等



4、如图所示，质量相同的 A、B 两小球用轻质细线悬挂在同一点 O，在同一水平面上做匀速圆周运动。则下列说法错误的是（ ）

- A. A 的角速度一定比 B 的角速度大
- B. A 的线速度一定比 B 的线速度大
- C. A 的加速度一定比 B 的加速度大
- D. A 所受细线的拉力一定比 B 所受的细线的拉力大

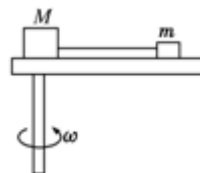


5、天文学家新发现了太阳系外的一颗行星，这颗行星的体积是地球的 a 倍，质量是地球的 b 倍。已知某一近地卫星绕地球运动的周期约为 T ，已知引力常量为 G ，则该行星的平均密度为（ ）

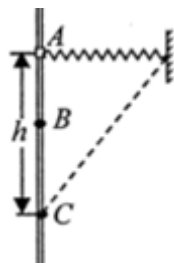
- A. $\frac{4\pi G b^2}{T^2 a^2}$
- B. $\frac{4\pi a}{G T^2 b}$
- C. $\frac{3\pi b}{G T^2 a}$
- D. 条件不足，无法判断

6、一圆盘可以绕其竖直轴在水平面内转动，圆盘半径为 R ，甲、乙物体质量分别为 M 和 m ($M > m$)，它们与圆盘之间的最大静摩擦力均为正压力的 μ 倍，两物体用一根长为 L ($L < R$) 的轻绳连在一起。如图所示，若将甲物体放在转轴的位置上，甲、乙之间连线刚好沿半径方向被拉直，要使两物体与圆盘不发生相对滑动，则圆盘旋转的角速度最大不得超过(两物体均看做质点)（ ）

- A. $\sqrt{\frac{\mu(M-m)g}{(M+m)L}}$
- B. $\sqrt{\frac{\mu g}{L}}$
- C. $\sqrt{\frac{\mu(M+m)g}{ML}}$
- D. $\sqrt{\frac{\mu(M+m)g}{mL}}$

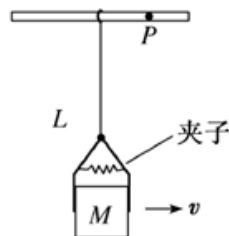


7、如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与一质量为 m 、套在光滑竖直固定杆 A 处的圆环相连，弹簧水平且处于原长。圆环从 A 处由静止开始下滑，经过 B 处的速度最大，到达 C 处的速度为零，重力加速度为 g ，下列说法中不正确的是（ ）



- A. 由 A 到 B 的过程中圆环重力势能的减少量大于动能的增加量
- B. 由 A 到 C 的过程中，圆环的机械能守恒
- C. 由 A 到 C 的过程中，圆环的动能与重力势能之和一直在减小
- D. 在 C 处时，弹簧的弹性势能为 mgh

8、如图所示，一小物块被夹子夹紧，夹子通过轻绳悬挂在小环上，小环套在水平光滑细杆上。物块质量为 M ，到小环的距离为 L ，其两侧面与夹子间的最大静摩擦力均为 F 。小环和物块以速度 v 向右匀速运动，小环碰到杆上的钉子 P 后立刻停止，物块向上摆动。整个过程中，物块在夹子中没有滑动。小环和夹子的质量均不计，重力加速度为 g 下列说法正确的是（ ）



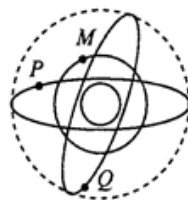
- A. 物块向右匀速运动时，绳中的张力等于 $2F$
- B. 小环碰到钉子 P 时，绳中的张力大于 $2F$
- C. 物块上升的最大高度为 $\frac{2v^2}{g}$
- D. 速度 v 不能超过 $\sqrt{\frac{(2F - Mg)L}{M}}$

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 3 分，共计 12 分。每小题至少有两个选项符合题意，多选错选漏选均不得分）

9、下列所述的实例中，遵循机械能守恒的是（ ）

- A. 宇宙飞船发射升空的过程
- B. 飞机在竖直平面内作匀速圆周运动的过程
- C. 铅球在空中运动的过程（空气阻力不计）
- D. 物体以某一初速度沿光滑斜面向上滑的过程

10、如图所示是北斗导航系统中部分卫星的轨道示意图，已知 P 、 Q 、 M 三颗卫星均做匀速圆周运动，其中 P 是地球同步卫星，则（ ）



- A. 卫星 P 的角速度小于卫星 M 的角速度
- B. 卫星 P 的线速度大小等于卫星 Q 的线速度大小
- C. 卫星 P 、 Q 的机械能一定相等
- D. 卫星 Q 也可能相对地面静止

11、某中学科技小组制作了利用太阳能驱动小车的装置。当太阳光照射到小车上方的光电板上，光电板中产生的电流经电动机带动小车前进。若小车在平直的水泥路上从静止开始加速行驶，经过时间 t 前进距离 s ，速度达到最大值 v_m ，设这一过程中电动机的功率恒为 P ，小车所受阻力恒为 f ，则（ ）



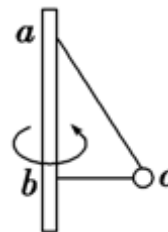
- A. 这段时间内小车先匀加速运动，然后匀速运动

B. 小车所受阻力 $f = \frac{P}{v_m}$

C. 这段时间内电动机所做的功为 $fs + \frac{1}{2}mv_m^2$

D. 这段时间内合力所做的功为 $\frac{1}{2}mv_m^2$

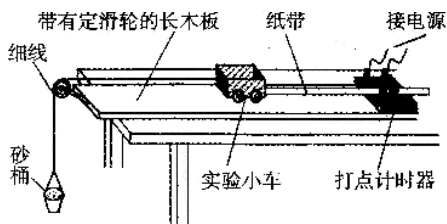
12、 如图所示，在竖直 转动轴上， a 、 b 两点间距为 40cm ，细线 ac 长 50cm ， bc 长 30cm ，在 c 点系一质量为 m 的小球，在转动轴带着小球转动过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 转速小时， ac 受拉力， bc 松弛
- B. bc 刚好拉直时 ac 中拉力为 $1.25mg$
- C. bc 拉直后转速增大， ac 拉力不变
- D. bc 拉直后转速增大， ac 拉力增大

三、简答题：本题共 2 小题，共 15 分。将解答填写在答题卡上相应的位置。

13、（7 分）某实验小组用图所示的实验装置和器材做“探究动能定理”实验，在实验中，该小组同学把砂和砂桶的总重力当作小车受到的合外力，为探究小车的动能变化规律：

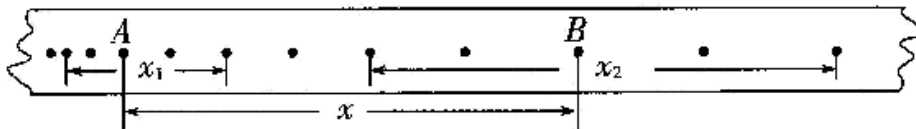


（1）为了保证实验结果的误差尽量小，在实验操作中，下面做法必要的是_____。

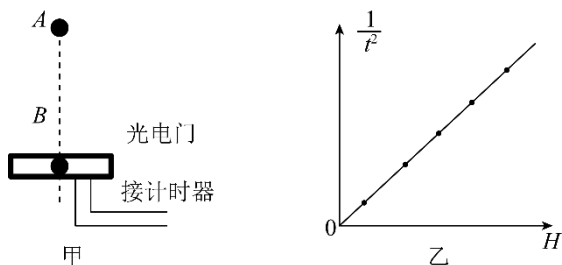
- A. 实验前要对装置进行平衡摩擦力的操作
- B. 实验操作时要先释放小车，后接通电源
- C. 在利用纸带进行数据处理时，所选的两个研究点离得越近越好
- D. 在实验过程中要保证砂和砂桶的总质量远小于小车的质量

（2）除实验装置图中的仪器外，还需要的测量仪器有_____。

（3）如图为实验中打出的一条纸带，现选取纸带中 A 、 B 两点来探究“动能定理”。已知打点计时器的打点周期为 T ，重力加速度为 g ，图中已经标明了要测量的物理量。另外，小车的质量为 M ，砂和砂桶的总质量为 m 。请你把要探究的结果用题中给出的字母表达出_____。



14、(8分)某同学设计出如图所示的实验装置来“验证机械能守恒定律”，让小球从A点自由下落，下落过程中经过A点正下方的光电门B时，光电计时器记录下小球通过光电门时间 t ，当地的重力加速度为 g 。



(1)为了验证机械能守恒定律，该实验还需要测量下列哪些物理量_____。

- A.小球的质量 m
- B.AB 之间的距离 H
- C.小球从 A 到 B 的下落时间 t_{AB}
- D.小球的直径 d

(2)小球通过光电门时的瞬时速度 $v =$ _____ (用题中所给的物理量表示)。

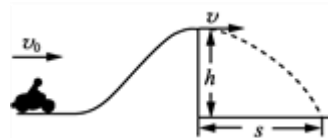
(3)调整 AB 之间距离 H ，多次重复上述过程，作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 H 的变化图象如图所示，当小球下落过程中机械能守恒时，该直线斜率 $k_0 =$ _____。

(4)在实验中根据数据实际绘出 $\frac{1}{t^2} - H$ 图象的直线斜率为 $k (k < k_0)$ ，则实验过程中所受的平均阻力 f 与小球重力 mg 的比值 $\frac{f}{mg} =$ _____ (用 k 、 k_0 表示)。

四、计算题：本题共 4 小题，共计 49 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15、(10分)如图所示，摩托车做特技表演时，以 $v_0 = 10m/s$ 的速度从地面冲上高台， $t = 5s$ 后以同样大小的速度从高台水平飞出。人和车的总质量 $m = 1.8 \times 10^2 kg$ ，台高 $h = 5.0m$ 。摩托车冲上高台过程中功率恒定为 $P = 2kW$ ，不计空气阻力，取 $g = 10m/s^2$ 。求：

- (1)人和摩托车从高台飞出时的动能 E_k ；
- (2)摩托车落地点到高台的水平距离 s ；
- (3)摩托车冲上高台过程中克服阻力所做的功 W_f 。

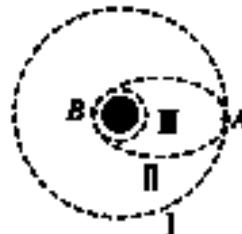


16、(12分) 假设月球半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g_0 ，如图所示，“嫦娥三号”飞船沿距月球表面高度为 $3R$ 的圆形轨道 I 运动，到达轨道的 A 点，点火变轨进入椭圆轨道 II，到达轨道 II 的近月点 B 再次点火进入近月轨道 III 绕月球做圆周运动。

(1) 飞船在 A 点点火前的动能是 E_{k1} ，点火变轨进入椭圆轨道 II 在 A 点的动能是 E_{k2} ，试比较 E_{k1} 和 E_{k2} 的大小；

(2) 求飞船在轨道 III 跟轨道 I 的线速度大小之比；

(3) 求飞船在轨道 I 绕月球运动一周所需的时间。

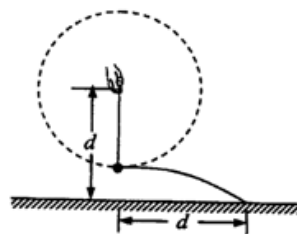


17、(12分) 如图所示，小明站在水平地面上，手握不可伸长的轻绳一端，绳的另一端系有质量为 m 的小球，甩动手腕，使球在竖直平面内做圆周运动。当球某次运动到最低点时，绳突然断掉，球飞行水平距离 d 后落地。已知握绳的手离地面高度为 d ，手与球之间的绳长为 $\frac{3}{4}d$ ，重力加速度为 g 。忽略手的运动半径和空气阻力。

(1) 若想小球在竖直平面内做完整圆周运动，其通过最高点的速度 v_1 至少应为多少？

(2) 求绳断时球的速度大小 v_2 和球落地时的速度大小 v_3 。

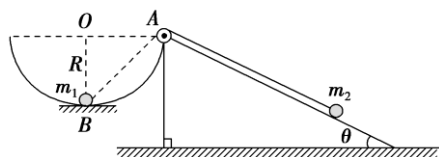
(3) 轻绳能承受的最大拉力多大？



18、（15分）如图所示，左侧为一个半径为 R 的半球形的碗固定在水平桌面上，碗口水平， O 点为球心，碗的内表面及碗口光滑。右侧是一个固定光滑斜面，斜面足够长，倾角 $\theta=30^\circ$ 。一根不可伸长的不计质量的细绳跨在碗口及光滑斜面顶端的光滑定滑轮两端上，绳的两端分别系有可视为质点的小球 m_1 和 m_2 ，且 $m_1 > m_2$ 。开始时 m_1 恰在碗口右端水平直径 A 处， m_2 在斜面上且距离斜面顶端足够远，此时连接两球的细绳与斜面平行且恰好伸直。当 m_1 由静止释放运动到圆心 O 的正下方 B 点时细绳突然断开，不计细绳断开瞬间的能量损失。

(1) 求小球 m_2 沿斜面上升的最大距离 x ；

(2) 若已知细绳断开后小球 m_1 沿碗的内侧上升的最大高度为 $\frac{R}{2}$ ，求 $\frac{m_1}{m_2}$ 。



高一物理参考答案

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共计 24 分。每小题只有一个选项符合题意）

1、B 2、B 3、A 4、A 5、C 6、D 7、B 8、D

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 3 分，共计 12 分。每小题至少有两个选项符合题意，多选错选漏选均不得分）

9、CD 10、AB 11、BCD 12、ABC

三、简答题：本题共 2 小题，共 15 分。将解答填写在答题卡上相应的位置。

13、（7 分）

(1). AD (2). 刻度尺、天平（或弹簧秤） (3). $mgx = \frac{M(x_2^2 - x_1^2)}{32T^2}$

14、（8 分）

(1)BD; (2) $\frac{d}{t}$; (3) $\frac{2g}{d^2}$; (4) $\frac{k_0 - k}{k_0}$ 。

四、计算题：本题共 4 小题，共计 49 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15、（10 分）

【详解】试题分析：根据动能表达式列式求解即可；人和摩托车从高台飞出做平抛运动，根据平抛的运动规律即可求出平抛的水平距离；根据动能定理即可求解克服阻力所做的功。

(1) 由题知，抛出时动能： $E_{k0} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 9 \times 10^3 J$

(2) 根据平抛运动规律，在竖直方向有： $h = \frac{1}{2}gt^2$

解得： $t=1s$

则水平距离 $s = v_0t = 10m$

(3) 摩托车冲上高台过程中，由动能定理得： $Pt - mgh - W_f = 0$

解得： $W_f = 1 \times 10^3 J$

16、（12 分）

【详解】(1) 飞船在 A 点处点火时，是通过向行进方向喷火，做减速运动，向心进入椭圆轨道，所以点火瞬间是动能减小的，故 $E_{k1} > E_{k2}$ ；

(2) 飞船在轨道 III、轨道 I 都做匀速圆周运动，根据万有引力提供向心力得：

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

解得： $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

故飞船在轨道III跟轨道 I 的线速度大小之比为 $\frac{v_3}{v_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_3}} = \sqrt{\frac{4R}{R}} = \frac{2}{1}$

(3) 飞船在轨道 I 绕月球运动，根据万有引力提供向心力得： $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$

解得： $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

在月球表面有： $G \frac{Mm}{R^2} = mg_0$ ，解得： $g_0 = \frac{GM}{R^2}$

故周期为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{(4R)^3}{g_0 R^2}} = 16\pi \sqrt{\frac{R}{g_0}}$

17、(12分)

(1) 若想小球在竖直平面内做完整的圆周运动，其在最高点时，满足 $mg = m \frac{v_1^2}{3/4d}$ ，

解得： $v_1 = \sqrt{\frac{3}{4}gd}$ ；

(2) 设绳断后球飞行时间为 t ，由平抛运动规律，知，在水平和竖直两方向上分别有：

竖直： $\frac{1}{4}d = \frac{1}{2}gt^2$ ，水平： $d = v_2 t$ ，

解得： $v_2 = \sqrt{2gd}$ ，

落地时其竖直分速度为： $v_y = gt = \sqrt{\frac{gd}{2}}$ ，

落地时速度为： $v_3 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_2^2 + v_y^2} = \sqrt{\frac{5}{2}gd}$ ；

(3) 设绳子承受的最大拉力为 F_T ，这也是球受到绳的最大拉力

球做圆周运动的半径为： $R = \frac{3}{4}d$ ，

在最低点时球受到的合力提供向心力，即： $F_T - mg = m \frac{v_1^2}{R}$

解得： $F_T = \frac{11}{3}mg$

18、(15分)

[解析] (1) 设重力加速度为 g , 小球 m_1 到达最低点 B 时 m_1 、 m_2 的速度大小分别为 v_1 、 v_2 , 由运动的合成与分解得 $v_1 = \sqrt{2}v_2$ ①

对 m_1 、 m_2 系统, 由机械能守恒定律得

$$m_1gR - m_2gh = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 \text{ ②}$$

由几何关系得 $h = \sqrt{2}R\sin 30^\circ$ ③

设细绳断后 m_2 沿斜面上升的距离为 x' , 对 m_2 由机械能守恒定律得

$$m_2gx'\sin 30^\circ = \frac{1}{2}m_2v_2^2 - 0 \text{ ④}$$

小球 m_2 沿斜面上升的最大距离

$$x = \sqrt{2}R + x' \text{ ⑤}$$

$$\text{联立得 } x = \left(\sqrt{2} + \frac{2m_1 - \sqrt{2}m_2}{2m_1 + m_2}\right)R. \text{ ⑥}$$

(2) 对小球 m_1 , 由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 = m_1g\frac{R}{2} \text{ ⑦}$$

$$\text{联立 ①②③⑦ 式得 } \frac{m_1}{m_2} = \frac{2\sqrt{2} + 1}{2}.$$