

# 河北省衡水中学 2021 届上学期高三年级二调考试

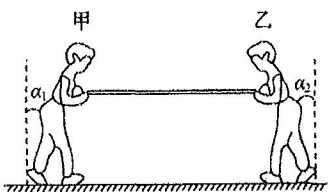
## 物 理

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，总分 100 分，考试时间 90 分钟。

### 第 I 卷（选择题 共 48 分）

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

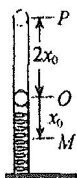
1. 身高和质量完全相同的两人穿同样的鞋在同一水平面上通过一轻杆进行顶牛比赛，企图迫使对方后退。设甲、乙两人对杆的推力分别是  $F_1$ 、 $F_2$ ，甲、乙两人身体因前倾而偏离垂直方向的夹角分别为  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ ，倾角  $\alpha$  越大，人手和杆的端点位置就越低，如图所示，若甲获胜，则



A.  $F_1 = F_2$ ,  $\alpha_1 > \alpha_2$       B.  $F_1 > F_2$ ,  $\alpha_1 = \alpha_2$

C.  $F_1 = F_2$ ,  $\alpha_1 < \alpha_2$       D.  $F_1 > F_2$ ,  $\alpha_1 > \alpha_2$

2. 如图所示，直立弹射装置的轻质弹簧顶端原来在  $O$  点， $O$  与管口  $P$  的距离为  $2x_0$ ，现将质量为  $m$  的钢珠置于弹簧顶端，再把弹簧压缩至  $M$  点，压缩量为  $x_0$ ，释放弹簧后钢珠被弹出，钢珠运动到管口  $P$  点时的动能为  $4mgx_0$ ，重力加速度为  $g$ ，不计一切阻力，弹簧始终处于弹性限度内，下列说法正确的是



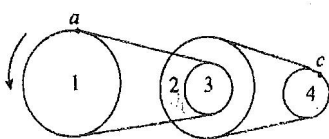
A. 弹射过程中弹簧和钢珠所组成的系统机械能守恒

B. 弹簧恢复原长时弹性势能全部转化为钢珠的动能

C. 钢珠弹射所到达的最高点距管口  $P$  点的距离为  $7x_0$

D. 弹簧被压缩至  $M$  点时所具有的弹性势能为  $7mgx_0$

3. 如图所示为两级皮带传动装置，转动时皮带均不打滑，中间两个轮子是固定在一起的，轮 1 的半径和轮 2 的半径相同，轮 3 的半径和轮 4 的半径相同且为轮 1 和轮 2 半径的一半，则轮 1 边缘的  $a$  点和轮 4 边缘的  $c$  点相比

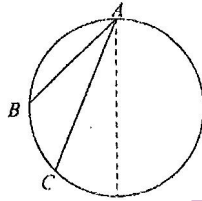


A. 线速度之比为 1: 4

B. 角速度之比为 4: 1

C.向心加速度之比为 8: 1 D.向心加速度之比为 1: 8

4.如图所示,从竖直面上大圆的最高点  $A$ ,引出两条不同的光滑轨道,端点都在大圆上。相同物体由静止开始,从  $A$  点分别沿两条轨道滑到底端  $B$  和  $C$ ,则下列说法中正确的是



A.到达底端的速度相同 B.重力的冲量都相同  
C.物体动量的变化率都相同 D.重力的平均功率相同

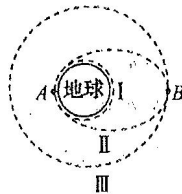
5.如果没有空气阻力,天上的云变成雨之后落到地面,雨滴经过加速后,到达地面时的速度会达到  $300\text{m/s}$ ,这样的速度基本相当于子弹速度的一半,是非常可怕的。由于空气阻力的作用,雨滴经过变加速运动,最终做匀速运动,一般而言,暴雨级别的雨滴落地时的速度为  $8\sim 9\text{m/s}$ 。某次下暴雨时李明同学恰巧撑着半径为  $0.5\text{m}$  的雨伞(假设伞面水平,空间分布的雨水的平均密度为  $0.5\text{kg/m}^3$ ),由于下雨使李明增加的撑雨伞的力最小约为

A.  $0.25\text{N}$  B.  $2.5\text{N}$  C.  $25\text{N}$  D.  $250\text{N}$

6.在奥运会比赛项目中,  $10\text{m}$  跳台跳水是我国运动员的强项。某次训练中,质量为  $60\text{kg}$  的跳水运动员从跳台自由下落  $10\text{m}$  后入水,在水中竖直向下减速运动。设他在空中下落时所受空气阻力不计,水对他的阻力大小恒为  $2400\text{N}$ 。那么在他入水后下降  $2.5\text{m}$  时,下列说法正确的是(取  $g=10\text{m/s}^2$ )

A.他的加速度大小为  $30\text{m/s}^2$   
B.与入水时刻相比,他的动量减少了  $300\text{kg}\cdot\text{m/s}$   
C.与入水时刻相比,他的动能减少了  $4500\text{J}$   
D.与入水时刻相比,他的机械能减少了  $4500\text{J}$

7.2020年5月12日9时16分,我国在酒泉卫星发射中心用快舟一号甲运载火箭,以“一箭双星”方式,成功将“行云二号”01/02星发射升空,卫星进入预定轨道,发射取得圆满成功,此次发射的“行云二号”01星被命名为“行云·武汉号”,箭体涂刷“英雄武汉 伟大中国”八个大字,画上了“致敬医护工作者群像”,致敬英雄的城市、英雄的人民和广大医护作者。如图所示,设地球半径为  $R$ ,地球表面的重力加速度为  $g_0$ ，“行云·武汉号”在半径为  $R$  的近地圆形轨道 I 上运动,到达轨道的  $A$  点时点火变轨进入椭圆轨道 II,到达轨道的远地点  $B$  时,再次点火进入轨道半径为  $4R$  的圆形轨道 III 绕地球做圆周运动,设“行云·武汉号”质量保持不变。则



A.“行云·武汉号”在轨道 I、III 上运行的周期之比为 8: 1

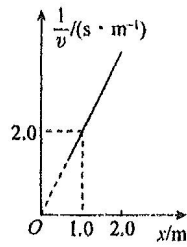
B.“行云·武汉号”在轨道 III 上的运行速率大于  $\sqrt{g_0 R}$

C.“行云·武汉号”在轨道 I 上经过  $A$  处点火前的加速度大小等于地球赤道上静止物体的加速度大小

D.“行云·武汉号”在轨道 I 上的机械能小于在轨道 III 上的机械能

8.某同学推一物块沿水平面做直线运动。设物块在这条直线上运动的速度大小为  $v$ ,到某参考点的距离为  $x$ ,

物块运动的  $\frac{1}{v}-x$  图像如图所示，图线是一条过原点的倾斜直线。关于该物块的运动，下列说法正确的是



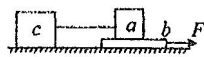
- A. 该物块运动到  $x=2.0\text{m}$  处时的速度大小为  $4\text{m/s}$
- B. 该物块做匀减速直线运动，加速度大小为  $20\text{m/s}^2$
- C. 该物块从  $x=1.0\text{m}$  处运动到  $x=2.0\text{m}$  处所用的时间为  $\frac{8}{3}\text{s}$
- D. 该物块从  $x=1.0\text{m}$  处运动到  $x=2.0\text{m}$  处所用的时间为  $3\text{s}$

9. 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的物体  $A$ 、 $B$  静止在光滑的水平面上，其中  $m_1 < m_2$ ，两物体用轻弹簧连接，开始弹簧处于原长状态，某时刻同时在两物体上施加大小相等、方向相反的水平外力，如图所示，从两物体开始运动到弹簧的伸长量达到最大值的过程中，弹簧始终处在弹性限度内。下列说法正确的是



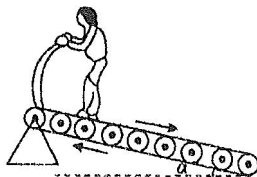
- A. 两物体的动量一直增大
- B. 物体  $A$ 、 $B$  的动量变化量大小之比为  $m_2 : m_1$
- C. 两物体与弹簧组成的系统机械能守恒
- D. 物体  $A$ 、 $B$  的平均速度大小之比为  $m_2 : m_1$

10. 如图所示，光滑的水平地面上有三个木块  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ，质量均为  $m$ ， $a$ 、 $c$  之间用轻绳连接。现用一水平恒力  $F$  作用在  $b$  上，三个木块开始一起做匀加速运动，运动过程中把一块橡皮泥粘在某一木块上面，三个木块组成的系统仍做加速运动，且三个木块始终没有相对滑动。则在粘上橡皮泥并达到稳定后，下列说法正确的是



- A. 无论橡皮泥粘在哪个木块上面，系统的加速度一定减小
- B. 若橡皮泥粘在  $a$  木块上面，则绳的张力减小， $a$ 、 $b$  间摩擦力不变
- C. 若橡皮泥粘在  $b$  木块上面，则绳的张力和  $a$ 、 $b$  间摩擦力一定都不变
- D. 若橡皮泥粘在  $c$  木块上面，则绳的张力和  $a$ 、 $b$  间摩擦力一定都增大

11. 如图所示是健身用的“跑步机”示意图，质量为  $m$  的运动员踩在与水平面成  $\alpha$  角的静止皮带上，运动员用力向后蹬皮带，使皮带以速度  $v$  匀速运动，皮带运动过程中，受到的阻力恒为  $F_f$ ，下列说法正确的是（重力加速度为  $g$ ）



- A. 人脚对皮带的摩擦力是皮带运动的动力
- B. 人对皮带不做功

C.人对皮带做功的功率为  $mgv$

D.人对皮带做功的功率为  $F_1v$

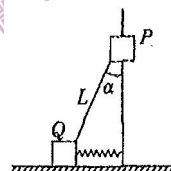
12.如图所示，有质量分别为  $2m$ 、 $m$  的小滑块  $P$ 、 $Q$ ， $P$  套在固定竖直杆上， $Q$  放在水平地面上。 $P$ 、 $Q$  间通过铰链用长为  $L$  的刚性轻杆连接，一轻弹簧左端与  $Q$  相连，右端固定在竖直杆上，弹簧水平，当刚性轻杆与竖直杆夹角为  $\alpha=30^\circ$  时，弹簧处于原长。此时， $P$  由静止释放，下降到最低点时  $\alpha$  变为  $60^\circ$ ，整个运动过程中， $P$ 、 $Q$  始终在同一竖直平面内，弹簧在弹性限度内，忽略一切摩擦，重力加速度为  $g$ 。则在  $P$  下降过程中

A. $P$ 、 $Q$  组成的系统机械能守恒

B.当  $\alpha=45^\circ$  时， $P$ 、 $Q$  的速度相同

C.弹簧弹性势能最大值为  $(\sqrt{3}-1)mgL$

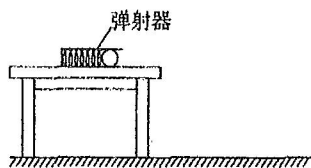
D. $P$  下降过程中动能达到最大前， $Q$  受到地面的支持力小于  $3mg$



### 第 II 卷（非选择题 共 52 分）

二、非选择题；本题共 6 小题，共 52 分。

13.（8 分）某同学设计如图所示的实验装置来探究弹簧弹性势能与弹簧形变量的关系，弹射器固定在水平桌面上，右端与桌面平滑连接。弹簧被压缩  $\Delta l$  后释放，将质量为  $m$  的小球弹射出去，小球离开桌面后做平抛运动，测得小球平抛运动的水平位移为  $x$ ，竖直位移为  $h$ 。请回答下列问题：（重力加速度为  $g$ ）



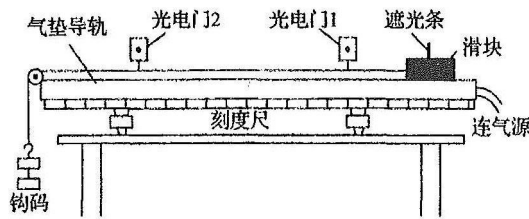
（1）为了减小实验误差，弹射器的内壁和桌面应尽可能光滑，同时弹射器出口端距离桌子右边缘应该\_\_\_\_\_（填“近些”或“远些”）。

（2）小球做平抛运动的初速度  $v_0=_____$ ，小球被释放前弹簧的弹性势能  $E_p=_____$ 。（均选用  $m$ 、 $g$ 、 $x$ 、 $h$  表示）

（3）在实验中测出多组数据，并发现  $x$  与  $\Delta l$  成正比，则关于弹簧弹性势能  $E_p$  与形变量  $\Delta l$  的关系式，正确的是\_\_\_\_\_。（填正确答案标号）

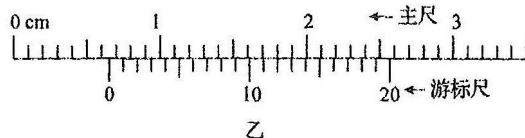
- A.  $E_p \propto \Delta l$     B.  $E_p \propto \frac{1}{\Delta l}$     C.  $E_p \propto (\Delta l)^2$     D.  $E_p \propto \frac{1}{(\Delta l)^2}$

14.（6 分）图甲为在气垫导轨上验证机械能守恒定律的实验装置图，将导轨调至水平，滑块装有宽度为  $d$  的遮光条，滑块包括遮光条的总质量为  $M$ 。轻绳下端挂钩码，钩码的质量为  $m$ 。滑块在钩码作用下先后通过两个光电门，用光电计时器记录遮光条通过光电门 1 和 2 的时间，可以计算出滑块通过光电门 1、2 的速度  $v_1$  和  $v_2$ ，用刻度尺测出两个光电门之间的距离为  $x$ ，重力加速度为  $g$ 。



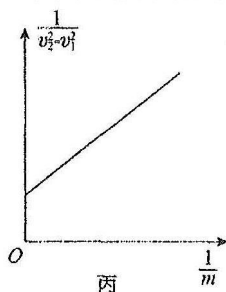
甲

(1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度  $d$ ，示数如图乙所示，则  $d =$  \_\_\_\_\_ cm。



乙

(2) 写出滑块从光电门 1 运动到光电门 2 的过程中，验证机械能守恒定律的表达式 \_\_\_\_\_ (用题中给出的物理量的字母表示)。



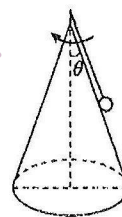
丙

(3) 增加轻绳下端砝码的个数，滑块每次都从同一位置由静止释放，作出  $\frac{1}{v_2^2 - v_1^2} - \frac{1}{m}$  图像如图丙所示，

其斜率为  $k =$  \_\_\_\_\_ (用题中给出的物理量的字母表示)。

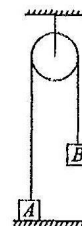
15. (6分) 宇航员到了某星球后做了如下实验。如图所示，在光滑的圆锥顶用长为  $L$  的细线悬挂一质量为  $m$  的小球，圆锥顶角为  $2\theta$ 。当圆锥和球一起以周期  $T$  匀速转动时，球恰好对锥面无压力。已知该星球的半径为  $R$ ，引力常量为  $G$ 。求：

- (1) 线的拉力大小；
- (2) 该星球表面的重力加速度大小；
- (3) 该星球的密度。



16. (9分) 如图所示，物块  $A$  和  $B$  通过一根不可伸长的轻绳相连，跨放在质量不计的光滑定滑轮两侧，质量分别为  $m_A = 2\text{kg}$ 、 $m_B = 1\text{kg}$ 。初始时  $A$  静止于水平地面上， $B$  悬于空中。现将  $B$  竖直向上再举高  $h = 1.8\text{m}$  (未触及滑轮)，然后由静止释放。一段时间后轻绳绷直， $A$ 、 $B$  以大小相等的速度一起运动，之后  $B$  恰好可以和地面接触。取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，空气阻力不计。求：

- (1)  $B$  从释放到轻绳刚绷直时的运动时间  $t$ ；
- (2)  $A$  的最大速度的大小；
- (3) 初始时  $B$  离地面的高度  $H$ 。

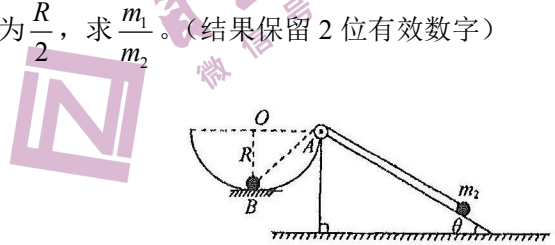


17. (10分) 如图所示，一个半径为  $R$  的半球形的碗固定在水平桌面上，碗水平， $O$  点为球心，碗的内表面及碗口光滑。其右侧是一个固定光滑斜面，斜面足够长，倾角  $\theta = 30^\circ$ 。一根不可伸长的轻绳跨在碗口及

光滑斜面顶端的光滑定滑轮上,绳的两端分别系有可看作质点的小球 1 和 2,质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ,且  $m_1 > m_2$ 。开始时小球 1 在右端碗口水平直径  $A$  处,小球 2 在斜面上且距离斜面顶端足够远,此时连接两球的轻绳与斜面平行且恰好伸直。当小球 1 由静释放运动到圆心  $O$  的正下方  $B$  点时轻绳突然断开,不计轻绳断开瞬间的能量损失。

(1) 求小球 2 沿斜面上升的最大距离  $s$ ;

(2) 若已知轻绳断开后小球 1 沿碗的内侧上升的最大高度为  $\frac{R}{2}$ , 求  $\frac{m_1}{m_2}$ 。(结果保留 2 位有效数字)

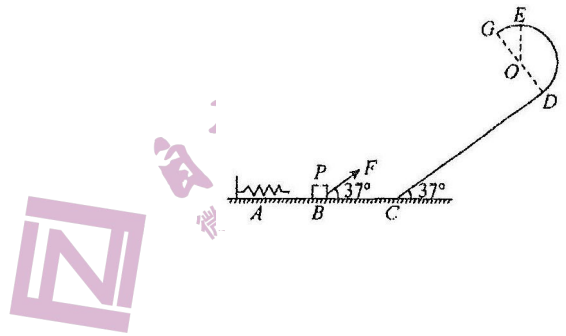


18. (13 分) 如图所示, 轻弹簧一端固定在水平面上的竖直挡板上, 处于原长时另一端位于水平面上的  $B$  点处,  $B$  点左侧光滑, 右侧粗糙。水平面的右侧  $C$  点处有一足够长的斜面与水平面平滑连接。斜面倾角为  $37^\circ$ , 斜面上有一半半径为  $R=1\text{m}$  的光滑半圆轨道与斜面相切于  $D$  点, 半圆轨道的最高点为  $E$ ,  $G$  为半圆轨道的另一端点,  $L_{BC}=2.5\text{m}$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $G$  均在同一竖直面内。使质量为  $m=0.5\text{kg}$  的小物块  $P$  挤压弹簧右端至  $A$  点, 然后由静止释放  $P$ ,  $P$  到达  $B$  点时立即受到斜向右上方与水平方向的夹角为  $37^\circ$ 、大小为  $F=5\text{N}$  的恒力作用, 一直保持该恒力对物块  $P$  的作用,  $P$  通过半圆轨道的最高点  $E$  时的速度大小为  $v_E = \sqrt{10} \text{ m/s}$ , 已知  $P$  与水平面、斜面间的动摩擦因数均为  $\mu=0.5$ , 取  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,

求: (1)  $P$  运动到  $E$  点时对轨道的压力大小;

(2) 弹簧的最大弹性势能;

(3) 若其他条件不变, 增大  $B$ 、 $C$  间的距离使  $P$  过  $G$  点后恰好能垂直落在斜面上, 求  $P$  在斜面上的落点距  $D$  点的距离。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》

