

姓名 \_\_\_\_\_ 座位号 \_\_\_\_\_  
(在此卷上答题无效)

## 物 理

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,第 I 卷第 1 至第 3 页,第 II 卷第 3 至第 6 页。全卷满分 100 分,考试时间 100 分钟。

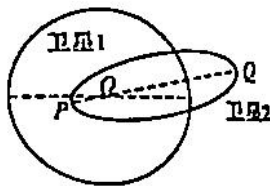
考生注意事项:

1. 答题前,考生务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号。
2. 答第 I 卷时,每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
3. 答第 II 卷时,必须使用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上书写,要求字体工整、笔迹清晰,必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。
4. 考试结束,务必将试题卷和答题卡一并上交。

### 第 I 卷(选择题 共 40 分)

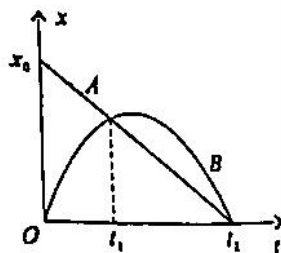
一、选择题。(本题共 10 小题,每小题 4 分,在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题中只有一项符合题目要求,第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。)

1. 如图所示,卫星 1 是地球的同步卫星,绕处于  $O$  点的地球做半径为  $R$  的圆周运动,卫星 2 的运行轨道是一个椭圆,其长轴为  $2R$ ,  $O$  点是椭圆的其中一个焦点,远地点为  $Q$  点,近地点为  $P$  点,且  $OQ=3OP$ , 两卫星轨道不在同一个平面内,已知引力常量为  $G$ ,地球质量为  $M$ ,则以下判断正确的是



- A. 卫星 2 由  $Q$  到  $P$  的过程中引力做正功,机械能增加
- B. 卫星 2 在  $P$  点加速度大小为  $Q$  点加速度大小的 9 倍
- C. 卫星 1 周期大于卫星 2 周期
- D. 卫星 1 的加速度始终不变,卫星 2 的加速度一直变化

2. 如图所示,  $A$ 、 $B$  分别为甲、乙两物体做直线运动时的位移与时间的关系图象,其中  $A$  为倾斜的直线,  $B$  为开口向下的抛物线。下列说法正确的是



- A. 甲做匀减速直线运动,乙做非匀变速直线运动
- B. 乙运动方向始终不变
- C.  $t_1 \sim t_2$  时间内,甲、乙的平均速率相同
- D.  $t_1 \sim t_2$  时间内,甲、乙的平均速度相同

3. 高空坠物非常危险,现在高层住宅越来越多,因此人们一定要有安全防范意识。假设某住宅楼上坠物做自由落体运动,坠物最后 2s 内下落的高度为 50m,重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ,则坠物自由下落的总时间为

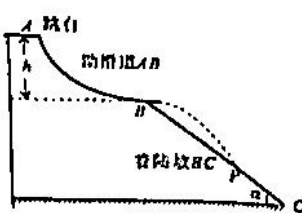
- A. 2.5s
- B. 3.0s
- C. 3.5s
- D. 4.5s

4. 如图所示,跳台滑雪比赛中,某运动员从跳台  $A$  处以初速度  $v_0 = 2\text{m/s}$  滑下,沿助滑道  $AB$  到达  $B$  点后水平飞出,落在着陆坡  $BC$  上的  $P$  点。已知运动员质量为  $60\text{kg}$ ,从  $B$  到  $P$  的空中运动时间  $t = 3\text{s}$

【A-022】物理试卷 第 1 页(共 6 页)

6.  $AB$  间高度差  $h = 30\text{m}$ ，着陆坡倾角  $\alpha = 37^\circ$ ，不计运动员受到的空气阻力， $(\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g$  取  $10\text{m/s}^2$ )，则运动员在  $AB$  段运动过程中克服摩擦阻力所做的功为

- A. 6000J  
B. 5880J  
C. 6120J  
D. 18120J



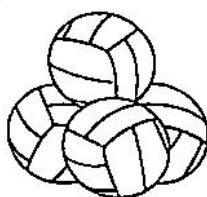
7. 某同学进行单手拍球练习，已知篮球质量为  $640\text{g}$ ，当篮球从  $1\text{m}$  高处自由下落时，反弹起来的高度为  $0.8\text{m}$ 。若在篮球每次回到最高点  $1.0\text{m}$  高处时该同学拍一次球对小球做功，小球反弹后还能回到最高点  $1.0\text{m}$  高处。不计空气阻力和拍球时的能量损失，篮球与地面碰撞前、后的速度大小之比不变，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，则该同学每拍一次球对小球做的功为

- A. 0.8J  
B. 1.6J  
C. 3.2J  
D. 6.4J



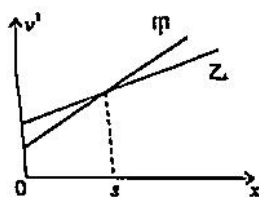
8. 如图所示，将四个完全相同的圆球叠放在粗糙水平面上并处于静止状态，图中底下三个球在同一水平面且相互接触，已知球的质量为  $m$ ，重力加速度大小为  $g$ ，正四面体的棱与高的夹角的余弦值为  $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ，不考虑球之间的摩擦力，则底下的任一球对上端的球的支持力大小为

- A.  $\frac{\sqrt{6}}{6}mg$   
B.  $\frac{\sqrt{6}}{3}mg$   
C.  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$   
D.  $\frac{1}{3}mg$



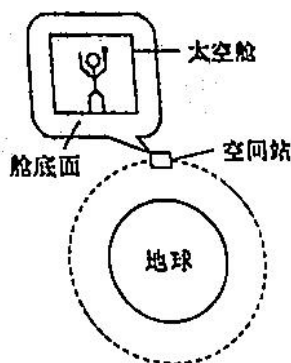
9. 甲、乙两车在平直公路上同向行驶，以某一位置为坐标原点  $O$ ，以运动方向为正方向，建立一维坐标系  $O-x$ 。若甲、乙两车同一时刻经过坐标原点后它们运动的  $v^2-x$  图象如图所示，则

- A.  $v^2-x$  图象的斜率表示加速度的变化率  
B. 汽车甲的加速度大于汽车乙的加速度  
C. 在  $x=s$  处甲、乙两车相遇  
D. 位移  $0 \sim s$  段，乙的平均速度大于甲的平均速度

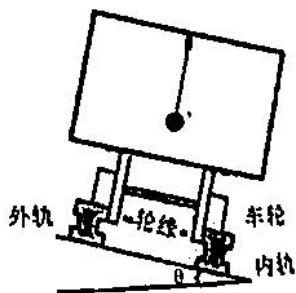


10. 2021年7月4日，经过约7小时的出舱活动，航天员刘伯明、汤洪波安全返回天和核心舱，这标志着我国空间站阶段航天员首次出舱活动取得圆满成功。假设在圆轨道上做匀速圆周运动的中国空间站里，一宇航员手拿一只小球相对于太空舱静止“站立”于舱内朝向地球一侧的“舱底面”上，如图所示。下列说法正确的是

- A. 若宇航员相对于太空舱无初速释放小球，小球相对于地球将做平抛运动  
B. 空间站运行的线速度一定小于第一宇宙速度  
C. 宇航员处于完全失重状态，对“舱底面”的压力等于零  
D. 空间站不受地球的引力作用



11. 如图所示，火车转弯轨道外高内低。某同学在在车厢顶部用细线悬挂一个质量为  $m$  的小球，当列车以恒定速率  $v$  通过一段倾角为  $\theta$  的圆弧形弯道时，发现悬挂小球的细线与车厢侧壁平行（即与轨道平面保持垂直）且保持相对静



- 止。已知列车与小球做匀速圆周运动的半径为  $r$ ，重力加速度大小为  $g$ ，则
- 细线对小球的拉力的大小  $F > mg$
  - 列车转弯时的速率  $v = \sqrt{gr \tan \theta}$
  - 放在平行于轨道平面的桌面上的手机受三个力作用
  - 两侧的轨道与轮缘间都没有侧向挤压作用
10. 如图所示，一辆电动汽车运载着质量分别为  $m_1 = 50\text{kg}$ 、 $m_2 = 150\text{kg}$  的两物体在水平路面上行驶，两物体叠放在电动汽车的水平车厢上，且物体  $B$  用一能承受最大拉力为  $F = 240\text{N}$ 、不可伸长的轻绳连接在车厢前壁上。已知两物体之间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.55$ ，物体  $B$  与车厢之间的动摩擦因数为  $\mu_2 = 0.2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，则
- 电动汽车匀速行驶时，车厢对物体  $B$  的摩擦力为  $240\text{N}$
  - 欲使两物体与车一起加速运动，则电动汽车的最大加速度为  $3.2\text{m/s}^2$
  - 电动汽车的加速度大小为  $2\text{m/s}^2$  时，轻绳的拉力为  $0$
  - 电动汽车匀速行驶时，物体  $B$  受到的合力大于物体  $A$  受到的合力



## 第 II 卷(非选择题 共 60 分)

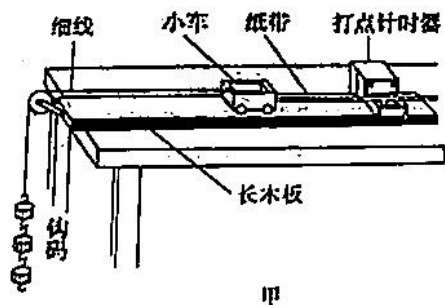
考生注意事项：

请用 0.5 毫米黑色签字笔在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。

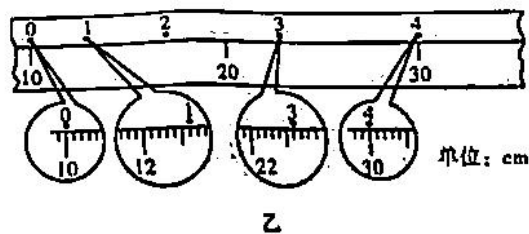
### 二、实验题(共 14 分)

11. (6 分)

“研究匀变速直线运动”的实验装置如图甲所示。



甲



乙

(1) 在该实验中，你认为以下关于实验过程的表述正确的是\_\_\_\_\_。

- 需要垫高长木板的右端来平衡摩擦力
- 需要让所挂钩码的质量远小于小车的质
- 需要调节滑轮高度，使细线与长木板平行

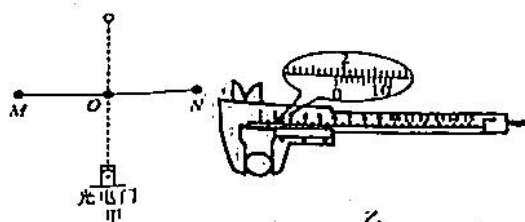
(2) 若使用电磁打点计时器进行实验，实验时发现打点计时器在纸带上打下的点迹出现双点或拖尾巴现象，则可能原因是\_\_\_\_\_。(填写一个原因即可)

(3) 调整好打点计时器之后再行实验。实验中得到的某条清晰纸带的一部分如图乙所示。0、1、2、3、4 是纸带上标出的计数点，每两个相邻的计数点之间还有 4 个打出的点未画出，实验时将毫米刻度尺靠在纸带上进行测量的情况如图所示。已知交流电源的频率为  $50\text{Hz}$ ，则小车的加速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(保留三位有效数字)

(4)若已知钩码的总质量  $m = 30\text{g}$ 、小车的质量  $M = 220\text{g}$ ，当地重力加速度  $g$  为  $9.80\text{m/s}^2$ ，则细线的拉力大小为 \_\_\_\_\_ N。（保留三位有效数字）

12. (8分)

某同学为了验证一轻杆连接的两小球在竖直平面内可绕水平转轴转动过程的机械能是否守恒，利用如图甲装置。



(1)实验桌上有若干个球供选用，为减小实验误差，实验时应选用密度 \_\_\_\_\_（选填“较大”或“较小”）的小球。

(2)已选好小球  $M$ 、 $N$  做实验，小球  $M$  的质量大于小球  $N$  质量，用游标卡尺测得小球  $M$  的直径如图乙所示，则小球  $M$  的直径为  $D =$  \_\_\_\_\_ cm。

(3)将小球  $M$ 、 $N$  分别固定于一轻杆的两端，杆呈水平且处于静止状态，释放轻杆使  $M$ 、 $N$  两球绕固定于中点  $O$  的水平轴在竖直面内逆时针转动， $O$  点正下方固定着光电门。当小球  $M$  通过最低点时，小球  $M$  球心正好通过光电门，与光电门连接的数字计时器显示的挡光时间为  $\Delta t = 0.01\text{s}$ ，则小球  $M$  经过最低点时的速度大小为  $v =$  \_\_\_\_\_ m/s。

(4)已知当地重力加速度大小为  $g$ ，若两小球  $M$ 、 $N$  球心间的距离为  $d$ ，小球  $M$  的质量是小球  $N$  质量的  $n$  倍 ( $n > 1$ )，如果系统(小球  $M$ 、 $N$  以及杆)的机械能守恒，应满足的关系式为  $n =$  \_\_\_\_\_ (用  $D$ 、 $d$ 、 $\Delta t$ 、 $g$  表示)。

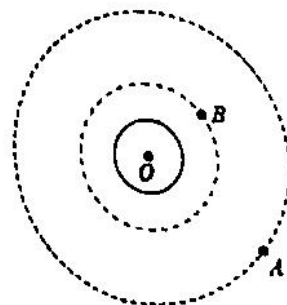
三、计算题：(本题共 4 小题，共 46 分。按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。)

13. (10分)

如图，运行轨道在同一平面内的两颗人造卫星  $A$ 、 $B$ ， $A$  的轨道半径为  $B$  的 2 倍，同方向绕地球做匀速圆周运动。已知卫星  $B$  绕地球运行的周期为  $T$ ，求：

(1)卫星  $A$  的周期；

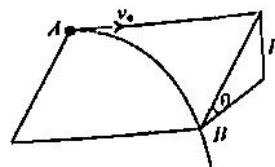
(2)若某时刻卫星  $A$ 、 $B$  相距最近，则至少经过多长时间它们再一次相距最近。



14. (10分)

如图所示,一小球在光滑宽阔的斜面A处以水平速度 $v_0=0.6\text{m/s}$ 射出,最后从B处离开斜面,已知斜面倾角为 $\theta=37^\circ$ ,高为 $h=0.45\text{m}$ ,重力加速度大小为 $g=10\text{m/s}^2$ , $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ ,忽略空气阻力,求,

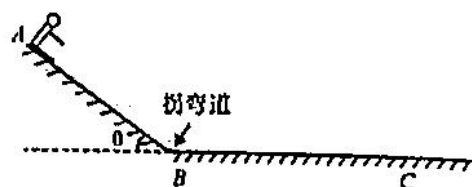
- (1) 小球从A处到达B处所用的时间,
- (2) 小球从A处到达B处在沿初速度方向的位移大小.



15. (12分)

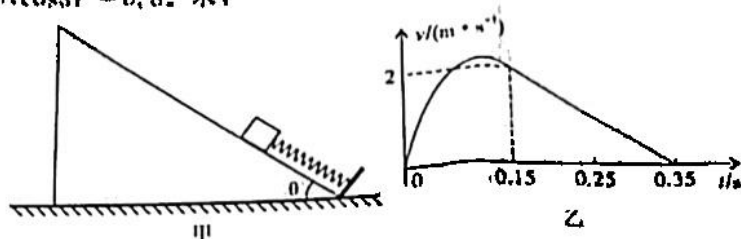
第24届冬季奥林匹克运动会将在北京市和张家口市举行。一个滑雪场的滑雪赛道由一个斜坡直滑道AB和水平直滑道BC组成,斜坡直滑道的倾角为 $\theta=37^\circ$ ,斜坡直滑道和水平直滑道很短的拐弯道连接。一个滑雪运动员穿滑雪板从静止开始沿斜坡直滑道AB下滑,滑行 $x_1=19.8\text{m}$ 后经拐弯道进入水平滑道,继续滑行 $x_2=25\text{m}$ 后减速到零。已知该人和滑雪板的总质量 $m=75\text{kg}$ ,整个滑行过程用时 $t=8\text{s}$ ,滑雪板与雪道间的动摩擦因数相同,水平滑道BC足够长,重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$ , $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ ,求,

- (1) 滑雪板与雪道间的动摩擦因数;
- (2) 运动员穿滑雪板经过拐弯道的过程中损失的机械能。



16. (14分)

如图甲所示,足够长的粗糙斜面固定在水平面上,斜面倾角  $\theta = 37^\circ$ 。质量为  $m = 1\text{kg}$  的小滑块(可视为质点)与轻弹簧上端接触但不拴接,弹簧下端固定在斜面的底端,弹簧处于压缩状态。 $t = 0$  时刻由静止释放滑块,在  $0 \sim 0.35\text{s}$  时间内,滑块的速度  $v$  随时间  $t$  变化的关系图象如图乙所示,其中  $0 \sim 0.15\text{s}$  时间内图线为曲线,  $0.15\text{s} \sim 0.35\text{s}$  时间内图线为直线。弹簧弹性势能的表达式为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$  (式中  $k$  为弹簧的劲度系数,  $x$  为弹簧的形变量)。已知弹簧的劲度系数  $k = 200\text{N/m}$ ,重力加速度大小  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ \approx 0.6$ ,  $\cos 37^\circ \approx 0.8$ 。求:



- (1) 滑块与斜面之间的动摩擦因数;
- (2) 当  $t = 0.15\text{s}$  时,滑块与出发点间的距离;
- (3) 滑块运动过程中的最大速度值(用根式表示)。

解:



## 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(网址: [www.zizzs.com](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](https://www.zizzs.com)。

