物　理

版权所有 翻印必究

得分：_____

本试题卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分，共8页。时量75分钟，满分100分。

第Ⅰ卷

一、单项选择题(本题共6小题，每小题4分，共24分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的)

1. 北京时间2024年8月5日，在巴黎奥运会游泳男子4×100米混合泳接力决赛中，由徐嘉余、覃海洋、孙佳俊、潘展乐组成的中国队以3分27秒46的成绩夺得金牌，打破了美国队在该项目长达40年的垄断。下列说法中正确的是

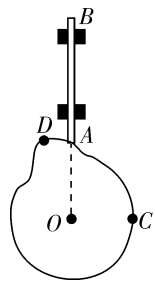
A. 3分27秒46表示时刻

B. 潘展乐在加速冲刺过程中惯性增大

C. 各队中中国队的平均速率最大

D. 研究潘展乐的入水动作时可以将其看成质点

2. 如图所示，光滑的凸轮绕O轴匀速转动，C、D是凸轮边缘上的两点，AB杆被限制在竖直方向移动，杆的下端A在O点正上方与凸轮边缘接触且被托住。凸轮位于图示位置时，AB杆正在上升。则



A. 凸轮绕O轴沿逆时针方向旋转

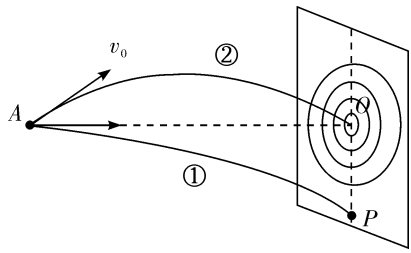
B. 凸轮上C、D两点角速度大小相等

C. 凸轮上C、D两点线速度大小相等

D. 凸轮上C、D两点向心加速度大小相等

3. 如图所示，某同学从A点将同一个飞镖(可视为质点)先后沿着AO和斜向上两个方向掷出，两次掷出的速度大小均为$v_0=10\ \mathrm{m/s}$。飞镖的运动轨迹分别如图中①、②所示，并分别击中靶心O点正下方$h=1.25\ \mathrm{m}$处的P点和靶心O。已知A点和O点在同一水平面上，忽略空气阻力，重力加速度g取$10\ \mathrm{m/s^2}$，下列说法正确的是

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 学号_____
密 封 线 内 不 要 答 题



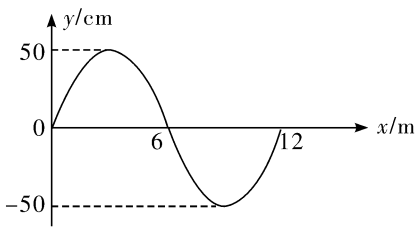
A. AO 的距离为 6 m

B. 沿轨迹①运动的飞镖运动时间比②要长

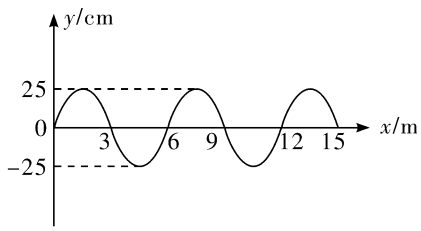
C. 沿轨迹①运动的飞镖动量变化量小于②

D. 沿轨迹②运动的飞镖的初速度方向与水平方向的夹角为 30°

4. 光滑水平面上平行放置两根完全相同的软绳，两人分别握住绳的一端，在水平面上沿垂直于绳的方向摆动，形成沿 x 轴正方向传播的两列简谐波。某时刻两列波的波动图像分别如图甲、乙所示，此时两列波分别传到离手 12 m 和 15 m 处，下列说法正确的是



甲



乙

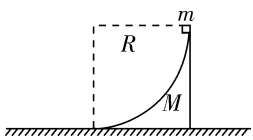
A. 两列波的周期相等

B. 两列波的波源同时开始振动

C. 此时图乙所示的波中 $x=10$ m 处质点的加速度方向沿 y 轴正方向

D. 两列波的波源起振方向相同

5. 质量为 M 的圆弧槽，置于光滑水平面上，半径为 R。将一可视为质点的滑块从与圆心等高处无初速度释放，滑块质量为 m，且 $M=2m$，重力加速度为 g。以下说法正确的是



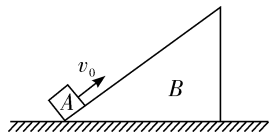
A. 若圆弧槽光滑，斜面体与滑块组成的系统动量守恒

B. 若圆弧槽光滑，滑块运动至水平面时速度大小为 $\sqrt{\frac{gR}{3}}$

C. 若圆弧面粗糙，滑块刚运动至水平面时，滑块的位移大小为 $\frac{2R}{3}$

D. 若圆弧面粗糙，滑块刚运动至水平面时，圆弧槽的位移大小为 $\frac{R}{3}$

6. 如图所示，滑块 A 以一定初速度从粗糙斜面体 B 的底端沿 B 向上滑，然后又返回，整个过程中斜面体 B 与地面之间没有相对滑动，那么在滑块向上滑和下滑的两个过程中



A. 滑块向上滑动的时间大于向下滑动的时间

B. 斜面体 B 受地面的摩擦力大小改变、方向不变

C. 滑块上滑时地面受到的压力大于滑块下滑时

D. 滑块上滑时地面受到的压力等于滑块下滑时

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

7. 现在人们业余生活都喜欢打气排球，气排球轻，很适合老年人锻炼身体。某退休工人在打气排球时将一质量为 m 的气排球以大小为 v_0 的初速度竖直向上抛出，落回抛出点时的速度大小为 v_1。已知气排球在运动过程中所受空气阻力的大小与其运动速度大小成正比。则下列说法正确的是

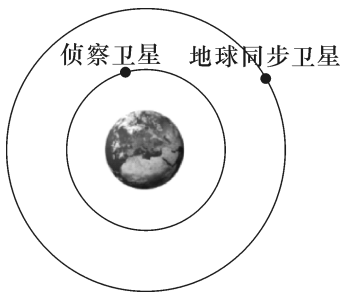
A. 气排球下降过程中加速度逐渐增大

B. 气排球上升过程中加速度逐渐减小

C. 气排球下降过程中损失的机械能小于 $\frac{1}{4}m(v_0^2-v_1^2)$

D. 气排球上升过程中损失的机械能小于 $\frac{1}{4}m(v_0^2-v_1^2)$

8. 如图，某侦察卫星在赤道平面内自西向东绕地球做匀速圆周运动，对该卫星监测发现，该卫星离我国北斗三号系统中的地球同步轨道卫星的最近距离为 r，最远距离为 $3r$。则下列判断正确的是



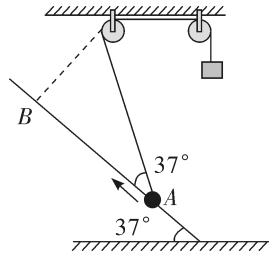
A. 该侦察卫星的运行周期为 8 h

B. 该侦察卫星的轨道半径为 r

C. 该侦察卫星和某地球同步卫星前后两次相距最近的时间间隔为 $8\sqrt{2}$ h

D. 该侦察卫星与地心连线和地球同步卫星与地心连线在相等时间内扫过的面积之比为 $1:\sqrt{2}$

9. 如图，光滑的细直硬杆固定放置，与水平方向的夹角为 37°，质量均为 m 小球与物块通过轻质细线连接，细线跨过天花板上的两个定滑轮，小球套在细杆上从某处由静止开始上滑，细线一直处于伸直状态，当小球运动到 A 点时，速度沿着杆斜向上大小为 $v_0=\frac{\sqrt{gL}}{2}$，细线与细杆的夹角为 37°，当小球运动到 B 点时，细线与细杆垂直。已知 A、B 两点之间的距离为 L，重力加速度为 g，小球与物块（均视为质点）总在同一竖直面内运动，下列说法正确的是（已知 $\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$）



A. 小球从 A 到 B，系统总重力势能的增加量为 $\frac{2mgL}{5}$

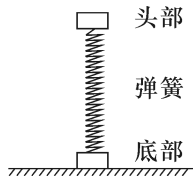
B. 当小球运动到 B 点时，物块的速度达到最大值

C. 当小球在 A 点时，物块的速度大小为 $\frac{2}{5}\sqrt{gL}$

D. 当小球运动到 B 点时，速度的大小为 $\frac{\sqrt{21gL}}{10}$

10. 如图甲所示的“笑脸弹簧小人”由头部、弹簧及底部组成，将弹簧小人静置于桌面上，轻压头部后静止释放，小人不停上下振动，非常有趣。可将其抽象成如图乙所示的模型，头部质量为 m，弹簧质量不计，劲度系数为 k，底部质量为 $\frac{m}{2}$。已知当弹簧形变量为 x 时，其弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$，不计一切摩擦和空气阻力，重力加速度为 g，弹簧始终在弹性限度内，则下列判断中正确的是





A. 将弹簧小人静置于桌面上，轻压头部后静止释放，底部不离开桌面，下压最大距离为 $\frac{3mg}{2k}$

B. 将弹簧小人静置于桌面上，轻压头部后静止释放，底部不离开桌面，压力做功最大值为 $\frac{9m^2g^2}{16k}$

C. 若弹簧小人在振动过程中底部恰好不离开桌面，则弹簧的最大弹性势能为 $\frac{25m^2g^2}{8k}$

D. 若刚释放时头部的加速度大小为 g，则小人在运动过程中头部的最大速度为 $2g\sqrt{\frac{m}{k}}$

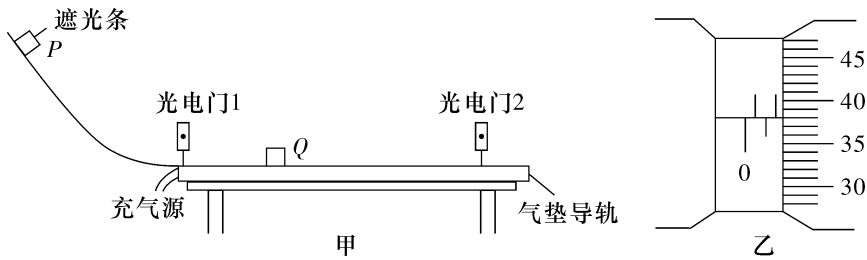
第Ⅰ卷答题卡

题　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答　案											

第Ⅱ卷

三、非选择题(本题共 5 个小题,共 56 分)

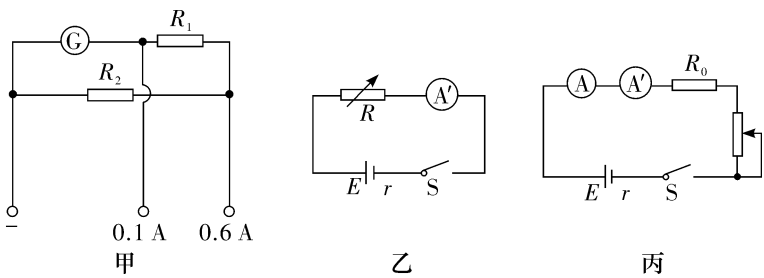
11.(6 分) 某实验小组的同学利用如图甲所示的装置来验证动量守恒定律,调节气垫导轨的充气源,轻推滑块 Q 使其能在气垫导轨上做匀速直线运动;然后将固定有遮光条的滑块 P 在倾斜轨道上由静止释放,经过气垫导轨左侧的光电门 1 后与滑块 Q 发生碰撞,并粘合在一起,最终通过光电门 2。已知滑块 P、Q 的质量分别为 m、M。请回答下列问题。



(1)用螺旋测微器测量遮光条的宽度如图乙所示,则宽度 $L=$_____cm。

(2)如果滑块 P 经过光电门 1、光电门 2 时,遮光条的挡光时间分别为 t_1、t_2。若碰撞过程,系统的动量守恒,则关系式 $\frac{t_1}{t_2}=$_____成立;该碰撞过程损失的机械能与初动能之比为 $\frac{E_k}{E_{k0}}=$_____。(用测量的物理量表示)

12.(10 分) 小明利用如图甲所示的电路进行了电流表的改装,改装后的电流表有两个量程,分别为 0.1 A、0.6 A,其中表头的满偏电流 $I_g=1$ mA、内阻 $r_g=250$ Ω。



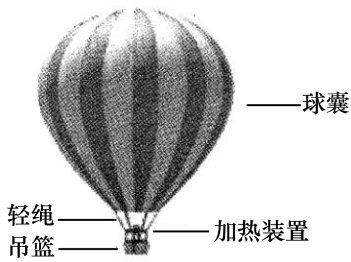
(1)电路图甲中,定值电阻 $R_1=$_____Ω、定值电阻 $R_2=$_____Ω。(结果请均保留 2 位有效数字)

(2)现将改装后的量程为 0.1 A 的电流表的接线柱接入电路，且用 A′ 表示，然后设计了如图乙所示的电路，测量了某蓄电池的电动势和内阻，其中当电阻箱的阻值为 $R_3=26.42\ \Omega$ 时、表头的示数为 $I_3=0.50$ mA，当电阻箱的阻值为 $R_4=15.02\ \Omega$ 时、表头的示数为 $I_4=0.80$ mA，则该蓄电池的电动势 $E=$_____V、内阻 $r=$_____Ω。（结果请均保留 2 位小数）

(3)小明为了对改装后量程为 0.1 A 的电流表进行校对，设计的电路如图丙所示，电路中选用了(2)中的蓄电池作为电源，其中电路中标准电流表 A 的量程为 $I=0.1$ A、内阻为 $r_A=5.0\ \Omega$，校对时标准电流表的示数调节范围从 0.02 A～0.1 A，则电路中定值电阻 $R_0=5\ \Omega$，滑动变阻器应选最大阻值为_____ 的。（填字母）

A. 10 Ω　　B. 50 Ω　　C. 100 Ω　　D. 150 Ω

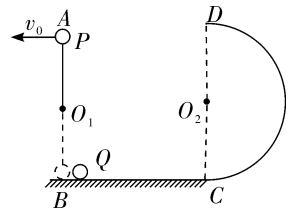
13.(10 分)如图所示，热气球由球囊、吊篮和加热装置三部分构成，加热装置固定在吊篮上，用 12 根对称分布的轻绳拴住并与球囊相连，轻绳与竖直方向夹角均为 37°，热气球被锁定在地面上，现缓慢加热球内空气使其密度不断减小。当加热至某温度时，热气球受到竖直向上大小为 3.85×10^4 N 的浮力，球内气体总质量为 3 100 kg，此时解除热气球锁定。若球囊质量为 208 kg，吊篮和加热装置总质量为 192 kg，重力加速度大小取 $g=10\ \text{m/s}^2$，$\sin 37=0.6$，$\cos 37=0.8$。求：



(1)解除锁定瞬间每根绳子的拉力大小；

(2)解除锁定后 2 s 时有个金属零件从吊篮底部脱落，零件脱落后经过多少时间落地(忽略零件的空气阻力)。

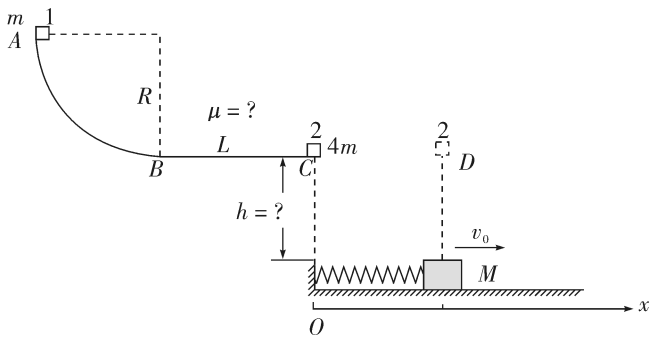
14.（14 分）如图，长为 $L=1.6$ m 的轻绳一端固定在 O_1 点，另一端连接质量为 $m_0=2.0$ kg 的小球 P。起始时小球 P 位于 O_1 点正上方的 A 点，绳子恰好伸直，给小球 P 一向左的水平初速度 $v_0=2\sqrt{2}$ m/s，当小球 P 运动到最低点 B 时恰好与位于光滑水平面 BC 上的小球 Q 发生弹性碰撞，Q 的质量为 $m=\frac{14}{9}$ kg，碰撞时间极短，碰撞后小球 Q 恰好能到达右侧光滑半圆形轨道的最高点 D，图中 C 点、半圆圆心 O_2 和 D 点在同一竖直线上。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2，不计空气阻力。求：



（1）小球 P 与小球 Q 碰撞前瞬间绳子拉力大小 F_T；

（2）右侧光滑半圆形轨道半径 R 的大小。

15.（16 分）如图所示，小滑块 1、2 质量分别为 m 和 $4m$，滑块 1 在半径为 R 的四分之一光滑圆弧最高点 A 处，滑块 2 置于粗糙水平轨道端点 C 处，B、C 间距为 L。C 点正下方 O 处固定一劲度系数为 k 的轻弹簧，弹簧右端固定一质量为 $M=6m$ 的滑块，置于光滑水平面上。静止释放滑块 1，1 与 2 发生弹性碰撞后恰好静止于 B 点。滑块 2 被碰后做平抛运动的同时给滑块 M 一个向右的初速度 $v_0=3\sqrt{\dfrac{gR}{17}}$，滑块 2 与运动中的 M 在平衡位置相碰后竖直向上运动至与 C 等高的 D 点。已知所有的碰撞时间极短，质量为 m_0 的弹簧振子振动周期为 $T=2\pi\sqrt{\dfrac{m_0}{k}}$，重力加速度为 g，求：



（1）滑块 1 与水平面 BC 间的动摩擦因数 μ；

（2）C 点与滑块 M 的高度差 h；

（3）滑块 2 与 M 第二次碰撞后弹簧振子的振幅 A。