

绵阳南山中学高2023级“绵阳一诊”热身考试

物理试题

命题人：白晓洁 王斌 审题人：卢礼金

本试卷分为试题卷和答题卡两部分，其中试题卷由第I卷(选择题)和第II卷组成；答题卡共2页。满分100分，时间75分钟。考试结束后将答题卡交回。

注意事项：

1. 答第I卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号用铅笔涂写在答题卡上。
2. 每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其他答案，不能答在试题卷上。

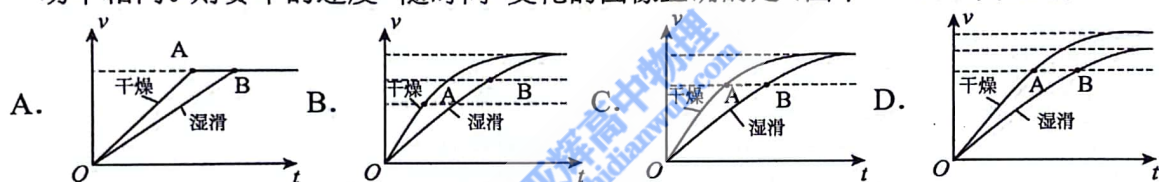
第I卷(选择题，共46分)

一、单项选择题(本大题7小题，每小题4分，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

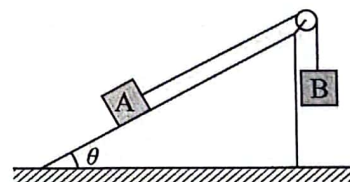
1. 比冲是航天动力领域描述火箭引擎燃料利用效率的物理量，英文缩写为Isp，是每千克(kg)推进剂产生的冲量，比冲的单位可表示为()

- A. m/s B. N/kg C. N·s D. kg·m/s

2. 同一赛车分别在干燥水平路面及湿滑水平路面以恒定加速度 $a_{\text{干燥}}$ 和 $a_{\text{湿滑}}$ 启动达到最大速度。已知 $a_{\text{干燥}} > a_{\text{湿滑}}$ ，赛车两次启动过程中阻力大小相等且不变，能达到的额定功率相同。则赛车的速度 v 随时间 t 变化的图像正确的是(图中OA、OB为直线)()



3. 如图所示，足够长的粗糙斜面放置在水平地面上，物块A和物块B用细线绕过光滑定滑轮连接，物块A与定滑轮之间的细线与斜面平行，开始用手(图中未画出)竖直向上托着物块B，整个装置均处于静止状态。现将物块B由静止释放，当物块A沿斜面向上运动一段距离时(物块B未落地)，细线断开，整个过程中斜面体静止不动。

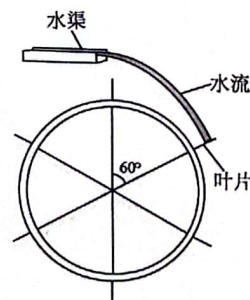


下列说法正确的是()

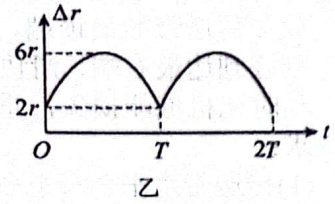
- A. 释放物块B前，水平地面对斜面的摩擦力方向向右
- B. 释放物块B前，物块A受到的摩擦力方向一定沿斜面向下
- C. 细线断开后瞬间，物块A受到的摩擦力方向可能沿斜面向上
- D. 细线断开后瞬间，水平地面对斜面的摩擦力方向向左

4. 水车作为农耕文化的重要组成部分，体现了中国古代劳动人民的创造力。如图所示为一种水车的原理简化图，水车竖直放置，其叶片与半径共线，水渠引出的水从一定高度以4m/s的速度水平流出，水的流量为60kg/s，水流出后做平抛运动，某时刻水流均垂直冲击到与竖直面成 60° 的叶片上(叶片面积大于水流横截面积)。已知水流冲击叶片后速度变为零并从两侧流走，则水流对叶片的冲击力大小约为()

- A. 240N B. 480N C. 780N D. 1080N

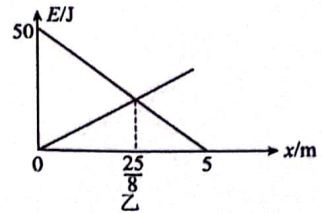
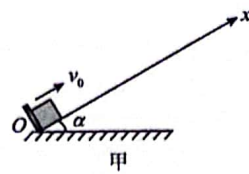


5. 中国载人登月初步方案已公布, 计划 2030 年前实现载人登月科学探索。假如在登月之前需要先发射两颗探月卫星进行科学探测, 两卫星在同一平面内绕月球的运动可视为匀速圆周运动, 且绕行方向相同, 如图甲所示, 测得两卫星之间的距离 Δr 随时间 t 变化的关系如图乙所示, 不考虑两卫星之间的作用力。下列说法正确的是 ()



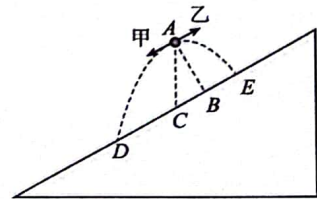
- A. a、b 两卫星的线速度大小之比 $v_a:v_b=\sqrt{3}:1$
 B. a、b 两卫星的加速度大小之比 $a_a:a_b=3:1$
 C. a 卫星的运转周期为 $\frac{4-\sqrt{2}}{4}T$
 D. b 卫星的运转周期为 $2T$

6. 如图甲所示, 可视为质点的物体以一定的初速度从倾角 $\alpha=37^\circ$ 的斜面底端沿斜面向上运动。现以斜面底端为坐标原点, 沿斜面建立坐标轴 x , 选择地面为零势能面。坐标原点处固定一厚度不计的弹性挡板, 物体第一次上升过程中的动能和重力势能随坐标 x 的变化如图乙所示。 g 取 10m/s^2 , 则 ()



- A. 物体的质量为 0.8kg
 B. 物体与斜面之间的动摩擦因数为 0.2
 C. 物块从开始到停止运动的总路程为 12.5m
 D. 物体在第一次上升过程中机械能减少了 15J

7. 如图所示, 甲、乙两小球从斜面上方的同一位置 A 处, 分别以大小相等的速度平行于斜面向下和向上斜抛出去, 甲、乙分别落在斜面上的 D、E 两点, 且乙球落到 E 点时恰好垂直撞击斜面。B、C 点分别是斜面上的两点, AC 连线竖直, AB 连线与斜面垂直。两球均可视为质点, 不计空气阻力。下列各点间的距离关系正确的是 ()



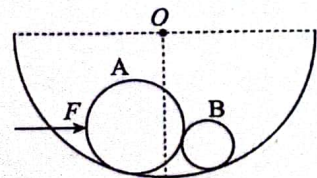
- A. $CD=CE$ B. $BC<BE$ C. $AE>AC$ D. $BD=4BE$

二、多项选择题 (本大题 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 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 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有错或不选的得 0 分)

8. 质量为 M 的物块以速度 v 运动, 与质量为 m 的静止物块发生正撞, 碰撞后两者的动量恰好相同, 两者质量之比 $\frac{M}{m}$ 的值可能为 ()

- A. 0.5 B. 1.6 C. 2.7 D. 3.8

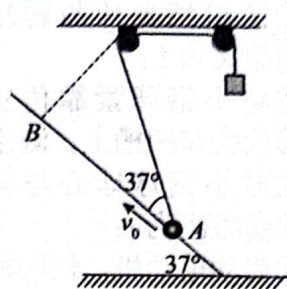
9. 如图所示, 半球形容器固定在地面上, 容器内壁光滑, 开始时, 质量分布均匀的光滑球 A 和同种材质构成的质量分布均匀的光滑球 B 放在容器内处于平衡状态, 位置关系如图中所示, A 球半径大于 B 球。一水平力 F 作用在 A 球上, 且力 F 的延长线过 A 球球心, 从图示位置开始缓慢推动 A 球, 直到 B 的球心与容器的球心 O 等高, 则下列判断正确的是 ()



- A. B 球受到 A 球的弹力逐渐增大
 B. B 球受到 A 球的弹力先增大后减小
 C. 容器对 B 球的支持力逐渐增大
 D. 容器对 B 球的支持力先增大后减小

10. 光滑的细杆固定放置, 与水平方向的夹角为 37° , 质量为 m 的小球与质量为 $2m$ 的物块通过轻质细线连接, 细线跨过天花板上的两个轻质定滑轮。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 $v_0 = \sqrt{gL}$, 细线与细杆之间的夹角为 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 , 重力加速度大小为 g , 小球与物块 (均视为质点) 总在同一竖直平面内运动, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 下列说法正确的是 ()

- A. 当小球在 A 点时, 物块的速度大小为 $\frac{2\sqrt{gL}}{5}$
 B. 小球从 A 点运动到 B 点, 系统总重力势能的减小量为 $\frac{2mgL}{5}$
 C. 当小球运动到 B 点时, 物块速度的大小为 0
 D. 小球从 A 点运动到 B 点, 细线对小球做的功为 $\frac{4mgL}{25}$



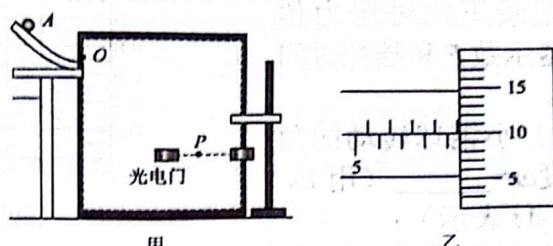
第 II 卷 (非选择题, 共 54 分)

三、填空题 (每空 2 分, 共 16 分)

11. (6 分) 某同学利用平抛运动验证机械能守恒, 装置如图甲所示。

(1) 先用螺旋测微器测小球的直径, 示数如图乙所示, 则小球直径 $d =$ _____ mm;

(2) 按图甲安装装置, 调节斜槽末端水平, 确保木板竖直且板面与小球做平抛运动所在平面平行, 将小球放在斜槽末端, 确定小球球心在白纸上投影位置 O 点, 让小球多次从斜槽上同一位置 A 由静止释放, 在离 O 点较远处, 确定小球运动中在白纸上的一



个投影点标为位置 P, 将光电门在该位置水平放置, 再将小球在 A 点由静止释放, 测得小球通过光电门的挡光时间为 t , 则可求得小球通过光电门时 _____ (填“速度”“水平方向的分速度”或“竖直方向的分速度”) 的大小;

(3) 测出 O、P 两点间的竖直高度 h , 如果表达式 $g =$ _____ (用 h 、 d 、 t 表示) 成立, 则小球在做平抛运动过程中机械能守恒。

12. (10 分) 用如图甲所示的实验装置来探究向心力 F 的大小与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系。转动手柄使长槽和短槽分别随变速轮塔匀速转动, 槽内的球做匀速圆周运动。挡板对球的支持力提供了向心力, 球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降, 从而露出标尺, 标尺上的红白相间的等分格显示出两个球所受向心力的比值。长槽的 A、B 处和短槽的 C 处分别到各自转轴中心距离之比为 1:2:1, 图甲中左右两侧的变速轮塔从上到下都有三层, 每层左右半径之比分别为 1:1、2:1 和 3:1, 传送皮带从上到下一共有三种放置方式, 分别是第一层、第二层、第三层。

(1) 为了研究向心力 F 大小与质量 m 之间的关系, 选用体积相同质量不相等的钢球和铝球对照研究, 将选好的铝球放到短槽 C 处, 钢球应该放在长槽 _____ (选填“ A ”或“ B ”) 处; 这时应该调整皮带, 将其放置在第 _____ 层组装变速轮塔;

(2) 在探究向心力 F 与角速度 ω 的关系时, 若图中标尺上红白相间的等分格显示出两个小球所受向心力之比为 1:9, 则与皮带连接的两个变速塔轮的半径之比为 _____ (填选项前的字母)。

- A. 1:3 B. 3:1 C. 1:9 D. 9:1

(3) 为验证做匀速圆周运动物体的向心力的定量表达式，实验组内某同学设计了如图乙所示的实验装置，电动机带动转轴 OO' 匀速转动，改变电动机的电压可以改变转轴的转速；其中 AB 是固定在竖直转轴 OO' 上的水平凹槽，A 端固定的压力传感器可测出小球对其压力的大小，B 端固定一宽度为 d 的挡光片，光电门可测量挡光片每一次的挡光时间。

实验步骤：

① 测出挡光片与转轴的距离为 L ；

② 将小钢球紧靠传感器放置在凹槽上，测出此时小钢球球心与转轴的距离为 r ；

③ 启动电动机，使凹槽 AB 绕 OO' 转轴匀速转动；

④ 记录下此时压力传感器示数 F 和挡光时间 Δt 。

(a) 小钢球转动的角速度 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 L 、 d 、 Δt 表示)；

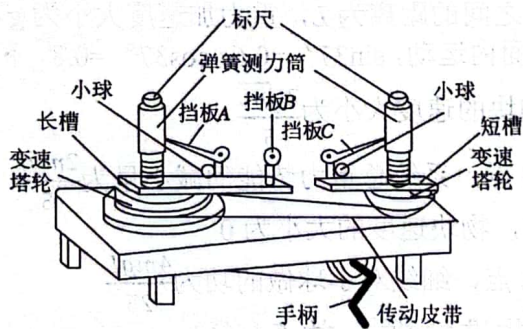
(b) 该同学为了探究向心力大小 F 与角速度 ω 的关系，多次改变转速后，记录了一系列力与对应角速度的数据，作出 $F-\omega^2$ 图像如图丙所示，若忽略小钢球所受摩擦且小钢球球心与转轴的距离为 $r=0.3\text{m}$ ，则小钢球的质量 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ kg (结果保留 2 位有效数字)。

四、解答题 (本大题 3 小题，共 38 分。要求写出必要的文字说明、主要的计算步骤和明确的答案。)

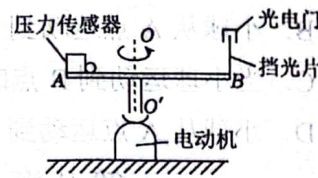
13. (10 分) 2025 年 3 月 7 日央视新闻报道中称，我国计划在 2030 年登陆火星并实施火星采样返回。假设一名中国航天员在火星上将一个小球水平抛出，初速度大小为 v_0 ，测出抛出点的高度为 h ，抛出点到落地点之间的位移为 s ，已知火星的半径为 R ，引力常量为 G ，忽略火星自转的影响。求：

(1) 火星表面的重力加速度 $g_{\text{火}}$ 。

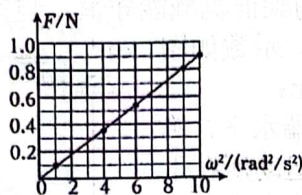
(2) 火星的平均密度 ρ 。



图甲



图乙



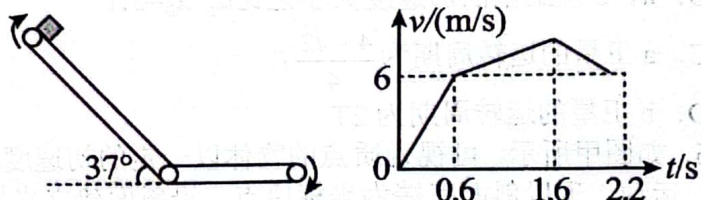
图丙

14. (12分) 如图所示的传送带由水平部分和倾斜部分组成, 倾斜部分与水平方向的夹角为 37° 。传送带以某一速度按图示方向运转, $t=0$ 时, 将一质量为 $m=1\text{kg}$ 的小滑块轻放在传送带的最顶端, 以后滑块的速度大小与时间的变化关系如图所示, $t=2.2\text{s}$ 时滑块刚好到达最右端, 滑块与水平和倾斜传送带动摩擦因数相同, 物块在两传送带交接处运动时无机械能损失, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

求:

(1) 传送带水平部分总长度 L 。

(2) 从 $t=0\text{s}$ 到 $t=2.2\text{s}$ 的过程中, 摩擦力对传送带所做的功。



15. (16分) 如图, 一圆心角为 60° 、半径 R 为 1.2m 的光滑圆弧轨道固定在光滑水平轨道上, 一表面与圆弧右端相切质量 $m=1\text{kg}$ 的长木板 A 与圆弧轨道接触但不粘连, 在 A 右侧放着 3 个质量均为 $2m$ 的滑块 (视为质点)。开始时 A 和滑块均静止。左侧光滑平台上有两个可视为质点的物块 B 、 C , $m_B=3m_C=3m$ 。 B 、 C 用细线拴连使轻弹簧处于压缩状态, 此时弹簧弹性势能为 6J , B 、 C 与弹簧不粘连。现将细线烧断, B 、 C 被弹簧弹开, 物块 B 与弹簧分离后从平台飞出, 恰好从圆弧轨道左端沿切线方向滑入, 一段时间后滑上 A 。当 A 、 B 刚共速时, A 恰好与滑块 1 发生第 1 次碰撞。一段时间后, A 、 B 再次共速时, A 恰好与滑块 1 发生第 2 次碰撞, 此后 A 、 B 第三次共速时, A 恰好与滑块 1 发生第 3 次碰撞: 最终物块 B 没从 A 上滑落, 重力加速度为 $g=10\text{m/s}^2$, 所有碰撞均为弹性碰撞, 且每次碰撞时间极短。求:

- (1) 物块 B 与弹簧恰好分离时速度大小;
- (2) 物块 B 到达固定轨道最低点时对轨道压力大小;
- (3) 最终 3 个滑块的速度分别是多少。

