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. 物理学的发展离不开物理学家的研究发现，在物理学的发展中出现了多位里程碑式的科学家，下列关于物理学史描述符合事实的是

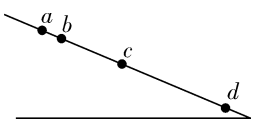
A. 爱因斯坦提出光子的概念，成功解释光电效应现象

B. 牛顿总结得到了万有引力定律，并通过扭秤实验测出了引力常量

C. 伽利略被称为“运动学之父”，他认为重的物体比轻的物体下落得快

D. 卢瑟福通过α粒子散射实验研究，提出了原子具有“枣糕模型”

2. 如图所示，a、b、c、d为光滑斜面上的四个点。一小滑块自a点由静止开始下滑，通过ab、bc、cd各段所用时间均为T。现让该滑块自b点由静止开始下滑，则该滑块



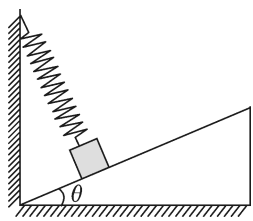
A. 通过bc、cd段的时间均等于T

B. 通过c、d点的速度之比为$\sqrt{3}:\sqrt{5}$

C. 通过bc、cd段的时间之比为$1:\sqrt{3}$

D. 通过c点的速度大于通过bd段的平均速度

3. 如图所示，轻质弹簧一端系在质量为$m=1$ kg的小物块上，另一端固定在墙上。物块在斜面上静止时，弹簧与竖直方向的夹角为37°，已知斜面倾角$\theta=37°$，斜面与小物块间的动摩擦因数$\mu=0.5$，斜面固定不动。设物块与斜面间的最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等，已知$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$，$g=10$ m/s^2，下列说法正确的是



A. 弹簧一定处于压缩状态

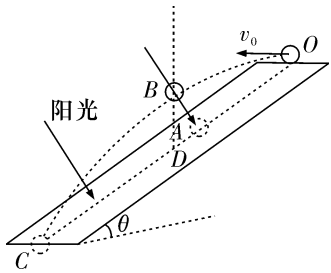
B. 小物块可能只受三个力

C. 弹簧弹力大小可能等于3 N

D. 斜面对物块支持力可能为零

学号 姓名 班级 学校
密封线内不要答题

4. 如图所示，阳光垂直照射到斜面草坪上，在斜面顶端把一高尔夫球水平击出让其在与斜面垂直的面内运动，小球刚好落在斜面底端。B 点是运动过程中距离斜面的最远处，A 点是在阳光照射下小球经过 B 点的投影点，不计空气阻力，则



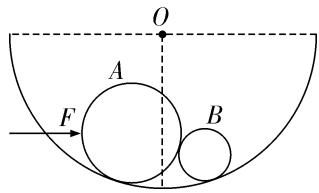
A. 小球在斜面上的投影做匀速运动

B. OA 与 AC 长度之比为 1∶3

C. 若斜面内 D 点在 B 点的正下方，则 OD 与 DC 长度不等

D. 小球在 B 点的速度与整个段平均速度大小相等

5. 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，已知容器、A、B 半径之比为 6∶2∶1。一水平力 F 作用在 A 球上，且力 F 的延长线过 A 球球心，缓慢推动 A 直到 B 的球心与容器的球心 O 等高，则下列判断正确的是



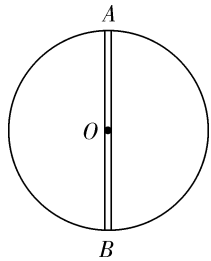
A. B 球受到 A 球的弹力 N_1 先增大后减小

B. B 球受到 A 球的弹力 N_1 逐渐增大

C. 容器对 B 球的支持力 N_2 逐渐增大

D. 容器对 B 球的支持力 N_2 保持不变

6. A 点和 B 点位于地球两侧，且两点间存在一隧道，如图所示。现在 A 处同时释放两个载人宇宙飞船。其中一个飞船从静止开始沿着隧道运动，一段时间到达 B 点。另一飞船沿着近地轨道环绕地球运动，一段时间后也到达 B 点。已知地球半径为 R，地表的重力加速度为 g，且不计一切阻力。则下列说法正确的是（提示：均匀球壳内部引力处处为 0，已知简谐振动的周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$）



A. 在沿着隧道穿行的飞船中的人会先经历超重，再经历失重过程

B. 沿着隧道穿行的飞船飞行的最大速度 $v_{max}=\sqrt{\frac{gR}{2}}$

C. 设 x 为沿着隧道穿行的飞行器距离地球球心的距离，则其受到的合力为 $F=\left(\frac{x}{R}\right)^2 mg$，其中 m 为其质量

D. 两飞行器同时到达 B 点

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. 2024 年 8 月,在巴黎奥运会跳水项目女子 10 m 跳台决赛中,中国选手全红婵以 425.60 的总得分夺冠。已知全红婵的身高约为 1.5 m,体重约为 35 kg,设全红婵竖直向上跳离跳台时的速度约为 5 m/s,重力加速度大小为 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$,则

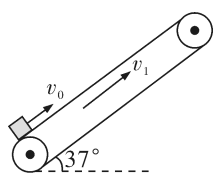
A. 该全红婵完成“下蹲→起跳”的过程中,双脚对跳台的作用力始终等于 350 N

B. 该全红婵完成“下蹲→起跳”的过程中,双脚对跳台的作用力始终大于 350 N

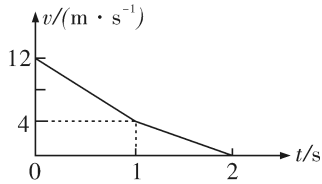
C. 可以估算全红婵在空中完成系列动作的时间

D. 可以估算全红婵在空中完成系列动作的路程

8. 如图甲所示,倾角为 37°的传送带以恒定速率顺时针转动。$t=0$ 时一易掉色的物块以初速度 v_0 从底部冲上传送带,其 $v-t$ 图像如图乙所示,2 s 末恰好到达传送带顶端,已知 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$,$\sin 37°=0.6$,则下列说法正确的是



甲



乙

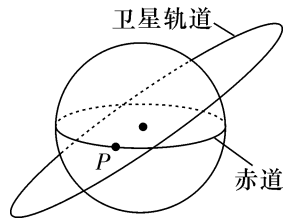
A. 传送带的速率为 8 m/s

B. 传送带底端到顶端的距离为 10 m

C. 物块与传送带间的动摩擦因数为 0.25

D. 物块在传送带上留下的痕迹的长度为 6 m

9. 某卫星绕地心的运动视为匀速圆周运动,其周期为地球自转周期 T 的 $\frac{3}{10}$,运行的轨道与地球赤道不共面(如图)。t_0 时刻,卫星恰好经过地球赤道上 P 点正上方。地球的质量为 M,半径为 R,引力常量为 G。则



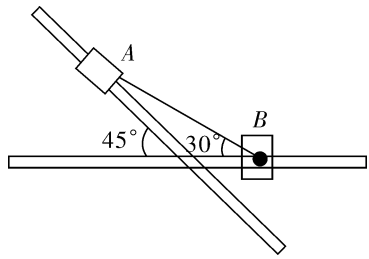
A. 卫星距地面的高度为 $\left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}}-R$

B. 从 t_0 时刻到下一次卫星经过 P 点正上方时,卫星绕地心转过的角度为 20π

C. 每次经最短时间实现卫星距 P 点最近到最远的行程,卫星绕地心转过的角度比地球的多 6π

D. 每次经最短时间实现卫星距 P 点最近到最远的行程,卫星绕地心转过的角度比地球的多 7π

10. 如图所示，滑块 A、B 的质量均为 m，A 套在固定倾斜直杆上，倾斜直杆与水平面成 $45°$ 角，B 套在固定水平直杆上，两直杆分离不接触，两直杆间的距离忽略不计且杆足够长，A、B 通过铰链用长度为 L 的刚性轻杆（初始时轻杆与水平面成 $30°$ 角）连接，A、B 从静止释放，B 沿水平面向右运动，不计一切摩擦，滑块 A、B 均视为质点，重力加速度大小为 g，在运动的过程中，下列说法正确的是



A. 当 A 到达 B 所在水平面时 $v_B=\frac{\sqrt{2}}{2}v_A$

B. 当 A 到达 B 所在水平面时，B 的速度为 $\sqrt{\frac{gL}{3}}$

C. 滑块 B 到达最右端时，A 的速度为 $\sqrt{2gL}$

D. 滑块 B 的最大动能为 mgL

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、实验题（共 2 题，11 题 7 分，12 题 9 分，共 16 分）

11.（7 分）在“金属丝电阻率的测量”的实验中：

（1）用螺旋测微器测量金属丝的直径，某次测量示数如图 1 所示，金属丝直径 $d=$_____mm。

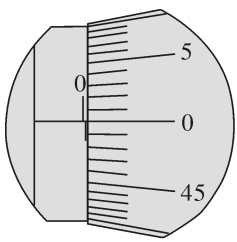


图1

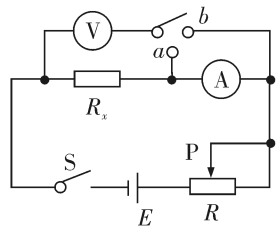


图2

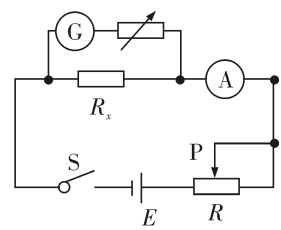


图3

（2）按图 2 所示的电路测量金属丝的电阻 R_x。小明将单刀双掷开关分别打到 a 处和 b 处，通过观察分析，发现电压表示数变化更明显，由此判断开关打到_____（选填“a”或“b”）处时进行实验系统误差较小。

（3）小明为了消除系统误差，他设计用电流计 G 和电阻箱替代 V，电路如图 3 所示。实验绘制出了 $\frac{I}{I_g}-R_{箱}$ 图像是如图 4 所示直线，斜率为 k，纵截距为 b。$R_{箱}$ 为电阻箱阻值读数，I 为 A 示数，I_g 为 G 示数。则 $R_x=$_____。

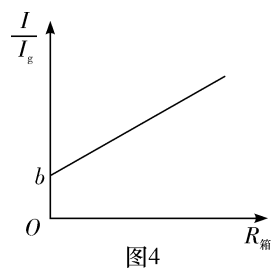
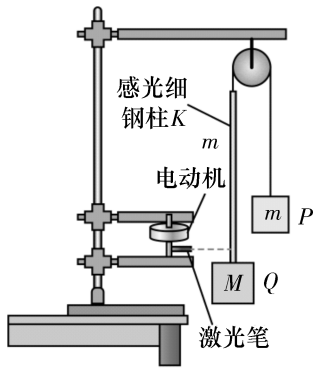


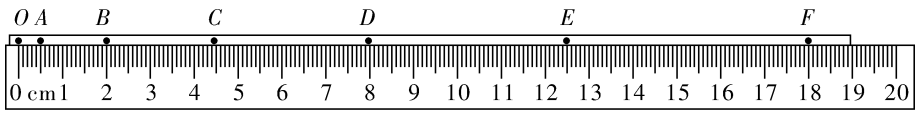
图4

12.(9 分)某同学用如图(a)所示的装置验证机械能守恒定律。不可伸长的轻绳绕过轻质定滑轮,轻绳两端分别连接物块 P 与感光细钢柱 K,两者质量均为 $m=0.140$ kg,钢柱 K 下端与质量为 $M=0.200$ kg 的物块 Q 相连。铁架台下部固定一个电动机,电动机竖直转轴上装一支激光笔,电动机带动激光笔绕转轴在水平面内匀速转动,每转一周激光照射在细钢柱表面时就会使细钢柱感光并留下痕迹。初始时 P、K、Q 系统在外力作用下保持静止,轻绳与细钢柱均竖直。重力加速度 g 取 9.8 m/s^2。



图(a)

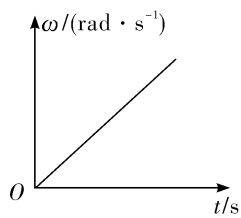
(1)开启电动机,待电动机以 $\omega=40\pi$ rad/s 的角速度匀速转动后。将 P、K、Q 系统由静止释放,Q 落地前,激光器在细钢柱 K 上留下感光痕迹,取下 K,用刻度尺测出感光痕迹间的距离如图(b)所示。感光痕迹间的时间间隔 $T=$_____s,激光束照射到 E 点时,细钢柱速度大小为 $v_E=$_____ m/s(计算结果保留 3 位有效数字)。



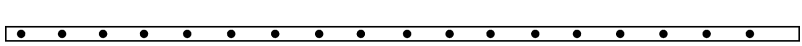
图(b)

经判断系统由静止释放时激光笔光束恰好经过 O 点。在 OE 段,系统动能的增加量 $\Delta E_k=$_____J,重力势能的减少量 $\Delta E_p=$_____J,比较两者关系可判断系统机械能是否守恒。(计算结果均保留 3 位有效数字)

(2)选取相同的另一感光细钢柱 K,若初始时激光笔对准 K 上某点,开启电动机的同时系统由静止释放,电动机的角速度按如图(c)所示的规律变化,图像斜率为 k,记录下如图(d)所示的感光痕迹,其中两相邻感光痕迹间距均为 d。若验证得到表达式_____即可证明系统在运动过程中机械能守恒(用含字母 M、m、d、k、g、π 的表达式表示)。

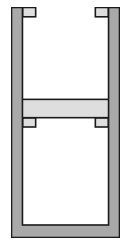


图(c)


图(d)

四、计算题(13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 16 分,共 40 分)

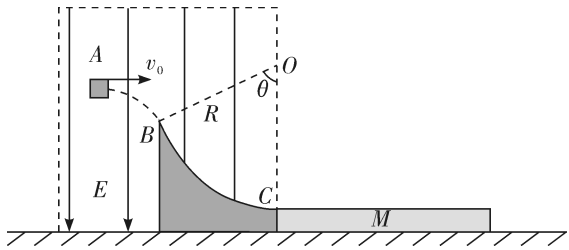
13.(10 分)如图所示,高为 $h=40$ cm 的导热性能良好的汽缸开口向上放置在水平地面上,汽缸中间和缸口均有卡环,质量为 $m=2$ kg 的活塞在缸内封闭了一定质量的气体,活塞的横截面积为 $S=40$ cm^2,活塞与汽缸内壁无摩擦且汽缸不漏气,开始时,活塞对中间卡环的压力大小为 20 N,活塞离缸底的高度为 20 cm,大气压强为 $p_0=1\times10^5$ Pa,环境的热力学温度为 $T_0=300$ K,重力加速度大小为 $g=10$ m/s^2,不计卡环、活塞及汽缸的厚度。



(1)若保持汽缸静止,缓慢升高环境温度,直到活塞距离汽缸底部的高度为 30 cm,求此时环境的热力学温度。

(2)已知在第(1)问的过程中汽缸内气体内能变化为 36 J,求在此过程中气体吸收的热量。

14.（14 分）如图所示，以 O 为圆心，半径 $R=1.5\ \text{m}$、$\theta=53^\circ$ 的光滑圆弧槽 BC 固定于水平地面上，圆弧槽的右端点 C 在 O 点的正下方，与 C 端等高、质量为 $M=1.5\ \text{kg}$ 的滑板紧靠圆弧槽右侧放置（两者间无粘黏），以 OC 为右边界的虚线方框内（含边界）存在竖直向下的匀强电场，其电场强度 $E=\dfrac{mg}{q}$。将质量为 $m=1.5\ \text{kg}$、带电量为 $q(q>0)$、可视为质点的滑块从 A 点以水平速度 $v_0=3\ \text{m/s}$ 抛出，恰能从 B 点沿切线进入圆弧槽。在滑块运动过程中，其电荷量保持不变，取重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$，$\sin 53^\circ=0.8$，$\cos 53^\circ=0.6$。求：

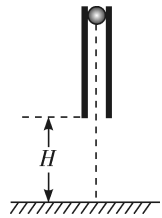


（1）A、B 两点的竖直高度 h；

（2）滑块在 C 点时对轨道的压力 F；

（3）若滑板与地面间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.95$，滑板上表面用特殊材料制作，滑块与滑板间的动摩擦因数为 $\mu_2=kx+b$，其中，$b=0.5$，$k=\dfrac{4}{35}\ \text{m}^{-1}$，$x$ 是距滑板左端的水平距离，为使滑块不脱离滑板，则滑板的最小长度 L 为多少。

15.(16 分)如图,一竖直圆管质量为 m,下端距水平地面的高度为 H,顶端塞有一质量也为 m 的小球。圆管由静止自由下落,与地面发生多次弹性碰撞,且每次碰撞时间均极短;在运动过程中,圆管始终保持竖直。已知圆管足够长,球和圆管之间的滑动摩擦力大小为 $kmg(k>1)$,g 为重力加速度的大小,不计空气阻力。



(1)求圆管第一次与地面碰撞后的瞬间,圆管和球各自的加速度大小;

(2)圆管从开始释放到与地面第二次碰撞的瞬间,圆管运动的路程;

(3)从开始释放圆管到圆管和小球都静止,摩擦力对圆管及小球做的总功 W。