物　理

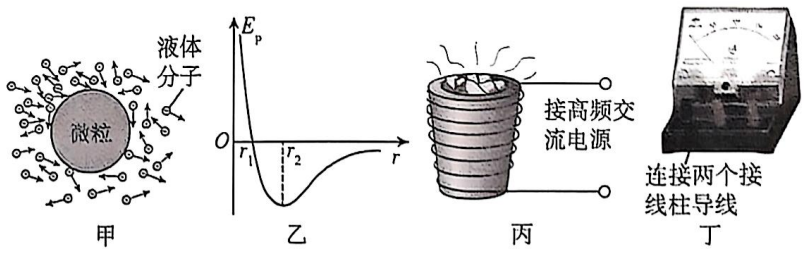
得分：_____

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. 生活现象中蕴含着无数物理知识,以下关于教材中的几幅插图的说法正确的是



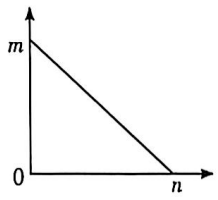
A. 图甲中,微粒越大,单位时间内受到液体分子撞击次数越多,布朗运动越明显

B. 图乙表示两分子势能随分子距离变化的图线,分子间距为 r_2 时分子力为0

C. 图丙中,真空冶炼炉的炉外线圈通入高频交流电时,线圈会产生大量热量使金属熔化,从而冶炼金属

D. 图丁中,运输时为保护电流表,应将电流表的正负极用导线相连,原理是电磁驱动

2. 小李同学在学习过程中非常喜欢总结归纳,下图是他用来描述多种物理情景的图像,其中横轴和纵轴的截距分别为 n 和 m,在如图所示的可能物理情景中,下列说法正确的是



A. 若为 $x-t$ 图像,则物体的运动速度可能在减小

B. 若为 $v-x$ 图像,则一定做匀变速直线运动

C. 若为 $a-x$ 图像且物体初速度为零,则物体的最大速度为 $\sqrt{mn}$

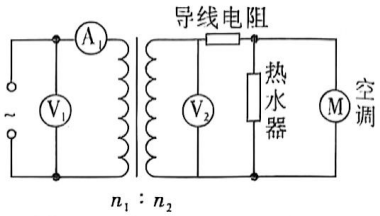
D. 若为 $a-t$ 图像且物体初速度为零,则最大速度出现在 $t=\frac{n}{2}$ 时刻

扫描全能王 创建

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 学号_____

密 封 线 内 不 要 答 题

3. 在炎热酷暑的时候，大量的电器高负荷工作，一些没有更新升级输电设备的老旧社区，由于输电线老化，线损提高，入户电压降低，远达不到电器正常工作的需要，因此出现了一种“稳压源”的家用升压设备，其原理就是根据入户电压与电器工作电压，智能调节变压器原副线圈匝数比的机器，现某用户工作情况如图所示，忽略变压器电阻。下列说法正确的是



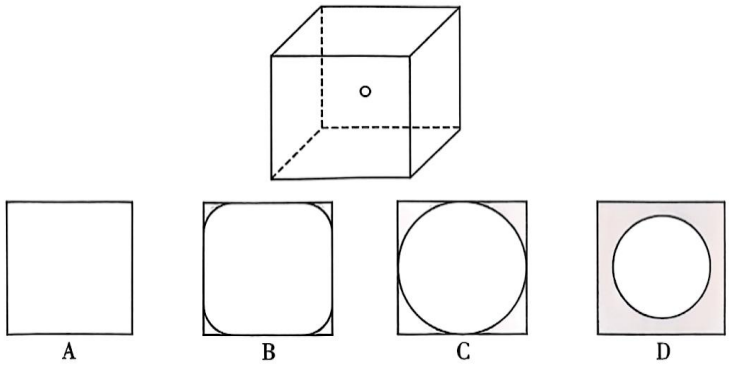
A. 现入户电压 $U_1=150$ V，若要稳压源输出电压 $U_2=225$ V，则需调节 $n_1:n_2=3:2$

B. 空调制冷启动时，热水器实际功率不变

C. 空调制冷停止时，导线电阻耗能升高

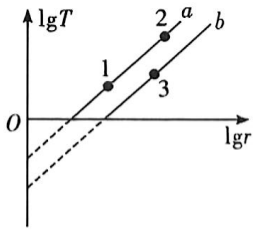
D. 在用电器正常工作时，若入户电压 U_1 减小，则需要更大的入户电流，从而输电线路损耗更大

4. 2025 年第九届亚洲冬季运动会在哈尔滨举行，开幕式上的“冰灯启梦”表演蔚为壮观。某学习小组设计制作了一个正方体“冰灯”，中心 O 处有一单色点光源。已知冰对该单色光的折射率约为 $\frac{4}{3}$，只考虑第一次到达表面的光线。则其中一个面的透光区域形状应为



5. 如图所示是卫星绕不同行星在不同轨道上运动的 $\lg T-\lg r$ 图像，其中 T 为卫星的周期，r 为卫星的轨道半径。卫星 M 绕行星 P 运动的图线是 a，卫星 N 绕行星 Q 运动的图线是 b，若卫星绕行星的运动可以看成匀速圆周运动，则





A. 直线 a 和直线 b 可能不平行

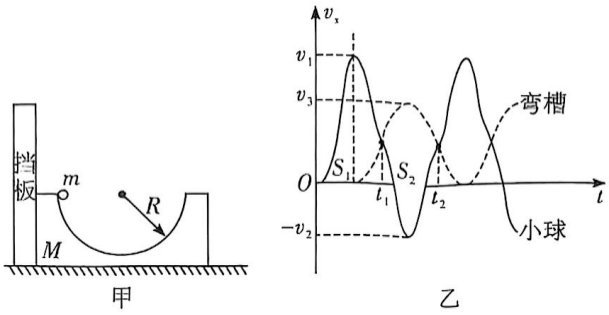
B. 行星 P 的质量小于行星 Q 的质量

C. 卫星 M 在 1 处的向心加速度小于在 2 处的向心加速度

D. 卫星 M 在 2 处的线速度大于卫星 N 在 3 处的线速度

扫描全能王 创建

6. 如图甲，竖直挡板固定在光滑水平面上，质量为 M 的光滑半圆形弯槽静止在水平面上并紧靠挡板，质量为 m 的小球从半圆形弯槽左端静止释放，小球速度的水平分量和弯槽的速度与时间的关系如图乙所示。下列说法正确的是



A. 小球释放后，小球与弯槽系统动量守恒

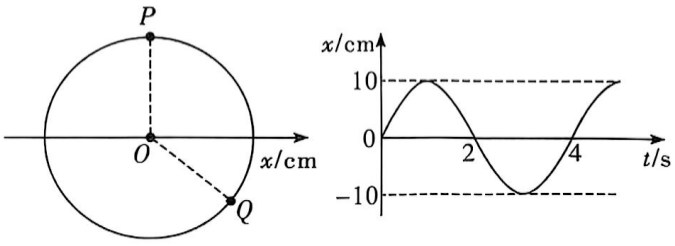
B. t_2 时小球到达位置等于释放时的高度

C. 由图可知 m 大于 M

D. 图中阴影面积 $S_2<2S_1$

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. 如左图所示，$t=0$ 时刻起，一质点从 P 点出发做顺时针匀速圆周运动，O 为圆心，x 轴为垂直于线段 OP 的一条直径，右图为该质点在 x 轴上的投影坐标随时间 t 变化的图像，可证明该运动为简谐运动。Q 为圆周上另一点，线段 OQ 与 x 轴正方向夹角为 30°。由上述及图中条件可知



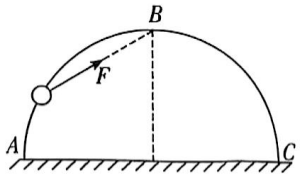
A. 圆的半径为 10 cm

B. 质点做圆周运动的角速度大小为 4 rad/s

C. 从 $t=0$ 开始到质点第一次到达 Q 点的过程中，该质点投影的加速度先减小后增大

D. $t=\frac{16}{3}$ s 时，质点运动至 Q 处

8. 如图所示，半圆环竖直固定在水平地面上，光滑小球套在半圆环上。对小球施加一始终指向半圆环最高点 B 的拉力 F，使小球从半圆环最低点 A 缓缓移动到最高点 B。下列说法正确的是



扫描全能王 创建

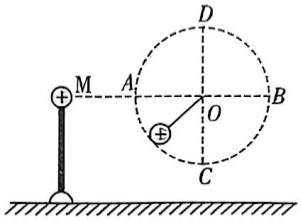
A. 小球对半圆环的压力先减小后增大

B. 拉力 F 一直减小

C. 若小球到达 B 点前瞬间撤去拉力 F，则小球向下运动过程中重力的功率先增大再减小后增大

D. 若小球到达 B 点前瞬间撤去拉力 F，则小球向下运动过程中重力的功率一直增大

9. 如图所示，可视为点电荷的带电小球 M 置于绝缘支架上，M 的电荷量 $Q=+4.0\times10^{-5}$ C。一质量 $m=0.02$ kg，电荷量 $q=+2.0\times10^{-8}$ C 的小球，系在一根长度为 $L=0.1$ m 的绝缘细线一端，小球在竖直平面内绕 O 点做逆时针方向的圆周运动。AB 为圆周的水平直径，CD 为竖直直径。M 与 A、B 在同一水平线上，且 M 离 A 点的距离也为 $L=0.1$ m。若规定无穷远处的电势为零，离 $+Q$ 距离为 r 的点的电势 $\varphi=k\frac{Q}{r}$，k 为静电力常量，$k=9.0\times10^9$ N·m²·C⁻²，不计空气阻力。下列说法正确的是



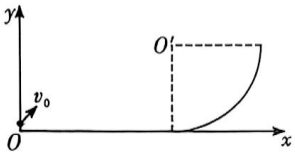
A. 小球运动到 B 点时的机械能最大

B. D 位置小球的机械能大于 C 位置小球的机械能

C. 在最低点 C 和最高点 D 时，细线对小球拉力的差值与 M 的电荷量有关

D. 在 A 点细线对小球的拉力比在 B 点时细线对小球的拉力小 1.76 N

10. 如图所示，xOy 平面为光滑水平桌面，在 x 轴上固定了一个 $\frac{1}{4}$ 圆弧挡板，挡板圆弧所在平面与水平桌面共面。O' 为其圆心，其半径 $R=3$ m。



质量为 0.1 kg 的小球在 y 轴上的初速度大小为 v_0。小球受到大小不变、方向沿 $-y$ 方向的恒定合外力作用。已知小球在碰到挡板前的最小速度为 4 m/s，恒力的大小为 1 N。小球视为质点，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$。下列说法正确的是

A. 小球在整个运动过程中机械能守恒

B. 在小球击中挡板前，小球速度大小变为 5 m/s 时，速度方向和 x 轴正方向的夹角为 37°

C. 若小球在速度最小时恰好经过 O'，则小球击中挡板前瞬间的动能为 3.6 J

D. 若 v_0 大小方向可以改变，小球的初始位置可沿 y 方向上下移动，圆弧挡板可沿 x 方向左右移动，总保证小球每次水平通过 O' 点，则击中挡板时小球的最小动能为 $\frac{3}{2}\sqrt{3}$ J

扫描全能王 创建

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(第 11 题 8 分、第 12 题 8 分，共 16 分)

11. 有一长度为 L、电阻率为 ρ 的圆柱形金属管(阻值约十几欧姆)，管内部中空，其横截面如图甲所示。现需要测量中空部分的横截面积 S，某实验小组设计了如下实验。所用实验器材为：

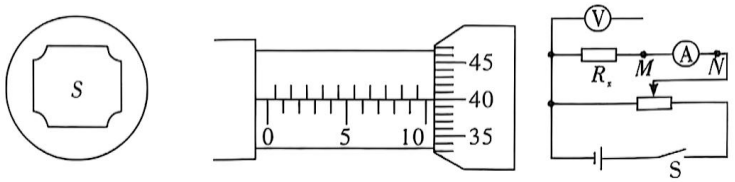
电流表 A(量程为 0.6 A，内阻约为 3 Ω)；

电压表 V(量程为 3.0 V，内阻约为 3 kΩ)；

滑动变阻器 R(最大阻值为 10 Ω)；

电源 E(电动势为 3 V，内阻可忽略)；

待测金属管 R_x、开关 S、导线若干。



甲　　乙　　丙

部分实验步骤如下：

(1)先用螺旋测微器测量金属管的直径 d，如图乙所示，其读数为_____mm。

(2)按图丙连接电路，电压表右端应连接_____点(选填“M”或“N”)，利用此电路测得的电阻值_____(选填“大于”或“小于”)真实值。

(3)闭合开关 S，测出电压表示数 U、电流表示数 I，则金属管的中空截面积 S=_____(用 U、I、L、ρ、d 表示)。

12. 某同学用如图所示的装置验证轻弹簧和小物块(带有遮光条)组成的系统机械能守恒。图中光电门安装在铁架台上且位置可调。物块释放前，细线与弹簧和物块的拴接点(A、B)在同一水平线上，且弹簧处于原长。滑轮质量不计且滑轮凹槽中涂有润滑油。以保证细线与滑轮之间的摩擦可以忽略不计，细线始终伸直。小物块连同遮光条的总质量为 m，弹簧的劲度系数为 k，弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$(x 为弹簧形变量)，重力加速度为 g，遮光条的宽度为 d，小物块释放点与光电门之间的距离为 l(d 远远小于 l)。现将小物块由静止释放，记录物块通过光电门的时间 t。

扫描全能王 创建

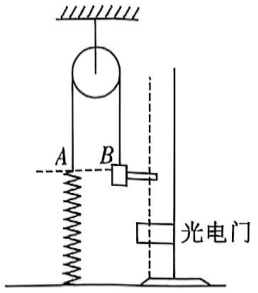


图1

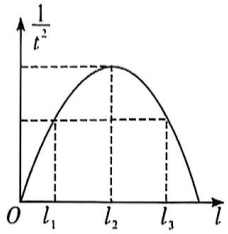


图2

(1)物块通过光电门时的速度为_____；

(2)改变光电门的位置，重复实验，每次滑块均从 B 点静止释放，记录多组 l 和对应的时间，作出 $\frac{1}{t^2}-l$ 图像如图所示，若在误差允许的范围内，$\frac{1}{t^2}-l$ 满足关系式 $\frac{1}{t^2}=$_____时，可验证轻弹簧和小物块组成的系统机械能守恒；

(3)在(2)的条件下，$l=l_1$ 和 $l=l_3$ 时，物块通过光电门时弹簧具有的两弹性势能分别为 E_{p1}、E_{p3}，则 $E_{p1}-E_{p3}=$_____(用 l_1、m、l_3、g 表示)；

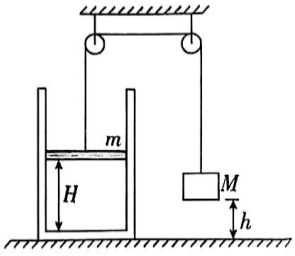
(4)在(2)的条件下，取某个值时，可以使物块通过光电门时的速度最大，速度最大值为_____(m、g、k 表示)。

四、解答题(本题共 3 个小题，共 40 分)

13.(10 分)如图所示，一圆柱形汽缸固定在水平地面上，用质量 $m=2$ kg、横截面积 $S=1.0\times10^2$ cm^2 的活塞密封着一定质量的理想气体，跨过光滑定滑轮的轻绳两端分别连接着活塞和一质量 $M=12$ kg 的重物，左、右两侧的绳均竖直，活塞与汽缸之间的最大静摩擦力与滑动摩擦力相等且为30 N。开始时缸内气体的温度为 $T=300$ K，压强为 $p=0.9\times10^5$ Pa，活塞与汽缸底部的距离为 $H=50$ cm，重物与水平地面的距离为 $h=10$ cm。外界大气压为 $p_0=1.0\times10^5$ Pa，重力加速度 $g=10$ m/s^2。现对缸内气体缓慢加热。求：

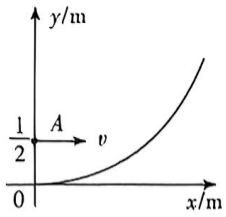
(1)重物恰好开始下降时缸内气体的温度；

(2)重物刚与地面接触时缸内气体的温度。



扫描全能王 创建

14.（14 分）如图所示，在纸面内建立平面直角坐标系，在第一象限的部分区域分布有方向垂直纸面向里、磁感应强度大小 $B=0.5\ \mathrm{T}$ 的有界匀强磁场（图中未画出），磁场的左边界与 y 轴重合，磁场的右边界与曲线 $y=\frac{1}{2}x^2$（其中 $x\geqslant 0$，单位：m）相切。从 y 轴上的 A 点 $\left(0,\frac{1}{2}\right)$ 沿 x 轴正方向射入许多质量均为 $m=1\times10^{-6}\ \mathrm{kg}$、电荷量均为 $q=2\times10^{-4}\ \mathrm{C}$ 的带正电粒子，不计粒子的重力及相互作用力，已知所有粒子均垂直磁场左边界射出，取 $\pi=3.14$。求：



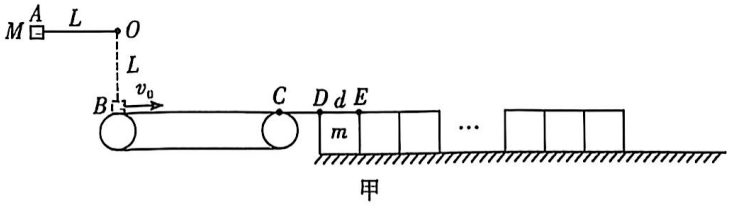
（1）粒子在磁场中运动的时间 t_1。

（2）磁场区域的最小面积 S。

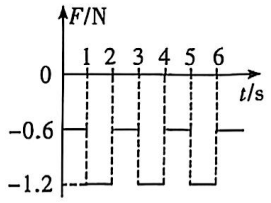
（3）速率最大的粒子从 A 点到达磁场右边界时动量改变量的大小 Δp。

扫描全能王 创建

15.(16 分)质量为 $M=1$ kg 的小铅块,用长度 $L=5$ m 不可伸长的轻绳悬挂于 O 点,足够长的传送带 BC 水平放置,B 点在 O 点正下方,$BO=L$,初始将铅块拉至与 O 点等高的 A 点由静止释放,当其第一次摆至 B 点时轻绳刚好被拉断,随后铅块以水平速度 v_0 滑上传送带。CD 段是一个与传送带等高接触但不影响其转动的光滑平台,平台右侧并排放有 10 个完全相同的木块,其上表面与平台等高,如图甲所示。每个木块的质量为 $m=0.5$ kg,DE 长为 $d=0.50$ m,铅块与木块上表面之间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.2$,铅块与传送带之间和木块与地面之间的动摩擦因数均为 $\mu_2=0.1$,不考虑铅块的大小,不计空气阻力。$g=10$ m/s^2。



甲



乙

(1)求 v_0 的大小以及轻绳能承受的最大拉力大小 T;

(2)若传送带以 $v=16$ m/s 的速度顺时针运转,铅块以速度 v_0 滑上传送带的同时,对铅块施加周期性水平外力 F(如图乙所示),水平向右为正方向,铅块与传送带共速后撤去外力,求铅块与传送带之间因摩擦产生的热量 Q;

(3)若传送带初始静止,当铅块滑上传送带时传送带立即以恒定加速度顺时针转动,一旦铅块与传送带共速,传送带便以此时的速度匀速运动,直至铅块滑上 CD 平台,为使铅块能停留在第 10 个木块上,求传送带加速度的取值范围。

扫描全能王 创建