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. 三星堆遗址考古入选世界重大田野考古发现。三星堆古遗址距今已有3000至5000年历史，昭示长江流域与黄河流域一样同属中华文明的母体。利用^{14}C衰变测定年代技术进行考古研究，可以确定文物的大致年代，^{14}C衰变方程为$^{14}_{6}C\rightarrow{}^{14}_{7}N+X$，$^{14}C$的半衰期是5730年，下列说法中正确的是

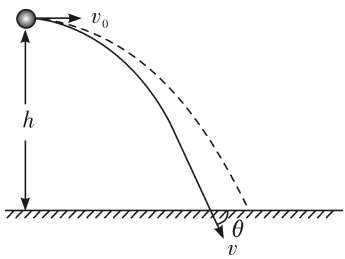
A. 方程中的X是电子，它是碳原子电离时产生的，是原子的组成部分

B. 方程中的X是中子，来源于原子核

C. 文物所埋藏的环境会影响$^{14}_{6}C$的半衰期，进而对推算年代造成影响

D. 若$^{14}_{6}C$、$^{14}_{7}N$、X的质量分别是m_1、m_2、m_3，光在真空中传播的速度为c，则一个$^{14}_{6}C$发生衰变释放能量为$(m_1-m_2-m_3)c^2$

2. 如图所示，实线是实验小组某次研究平抛运动得到的实际轨迹，虚线是相同初始条件下平抛运动的理论轨迹。分析后得知这种差异是空气阻力影响的结果。实验中，小球的质量为m，水平初速度为v_0，初始时小球离地面高度为h。已知小球落地时速度大小为v，方向与水平面成θ角，小球在运动过程中受到的空气阻力大小与速率成正比，比例系数为k，重力加速度为g。下列说法正确的是



A. 小球落地时重力的功率为mgv

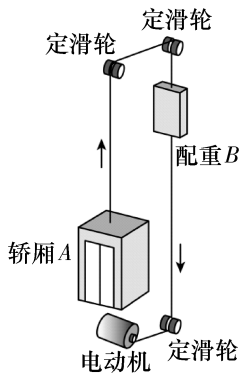
B. 小球下落的时间为$\dfrac{mv\sin\theta+kh}{mg}$

C. 小球下落过程中的水平位移大小为$\dfrac{m(v_0-2v\cos\theta)}{k}$

D. 小球下落过程中空气阻力所做的功为$\dfrac{1}{2}m(v^2-v_0^2)+mgh$

学号_____ 姓名_____ 班级_____ 学校_____
密封线内不要答题

3. 如图所示为某种电梯结构的简化示意图。某次在做电梯性能测试实验时，电梯轿厢内无乘客，电动机不工作，测得轿厢 A 从静止开始下降 25 m 用时 5 s。已知轿厢 A 质量为 600 kg，忽略滑轮摩擦和空气阻力，重力加速度 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$。下列说法正确的是



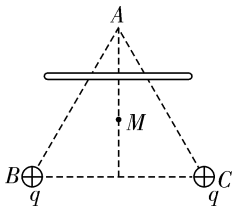
A. 轿厢 A 下降过程中处于完全失重状态

B. 配重 B 的质量为 480 kg

C. 配重 B 的质量为 500 kg

D. 轿厢 A 以 2 m/s 的速度匀速上升时，电动机输出的机械功率为 4 kW

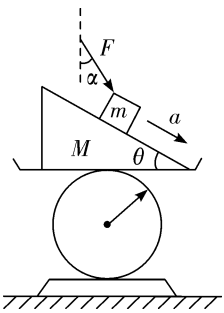
4. 如图，真空中有两个电荷量均为 $q(q>0)$ 的点电荷，分别固定在正三角形 ABC 的顶点 B、C。M 为三角形 ABC 的中心，沿 AM 的中垂线对称放置一根与三角形共面的均匀带电细杆，电荷量为 $\frac{q}{2}$。已知正三角形 ABC 的边长为 a，M 点的电场强度为 0，静电力常量的 k。顶点 A 处的电场强度大小为



A. $\frac{2\sqrt{3}kq}{a^2}$　　B. $\frac{kq}{a^2}(6+\sqrt{3})$

C. $\frac{kq}{a^2}(3\sqrt{3}+1)$　　D. $\frac{kq}{a^2}(3+\sqrt{3})$

5. 如图所示，台秤上有一质量为 M，倾角为 θ 的粗糙斜面体，现将一质量为 m 的滑块放上斜面体同时施加一与竖直方向成 α 角向下的恒力 F，使物块沿斜面向下加速，加速度大小为 a，斜面体保持静止。重力加速度为 g，则台称的示数为



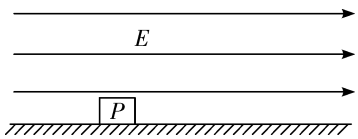
A. $(M+m)g$

B. $(M+m)g+F\cos\alpha-ma\sin\theta$

C. $(M+m)g+F\cos\alpha-ma\cos\theta$

D. $(M+m)g+F\sin\alpha-ma\cos\theta$

6. 如图所示在场强为 E 的匀强电场中有一带电绝缘物体 P 处于水平面上。已知 P 的质量为 m、带电量为 $+q$，其所受阻力与时间的关系为 $f=f_0+kt$。$t=0$ 时物体 P 由静止开始运动直至速度再次为零的过程中，以下说法正确的是



A. 物体达到最大速度的时间为$\frac{Eq-f_0}{mk}$

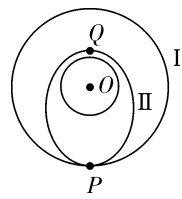
B. 物体达到的最大速度大小为$\frac{(Eq-f_0)^2}{2mk}$

C. 全过程中，物体所受电场力的冲量大小为$\frac{Eq(Eq-f_0)}{2k}$

D. 全过程中，物体的阻力 f 的冲量大小为$\frac{f_0(Eq-f_0)}{k}$

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. 已知引力常量为 G，星球的质量 M，星球的半径 R，飞船在轨道Ⅰ上运动时的质量 m，P、Q 点与星球表面的高度分别为 h_1、h_2，飞船与星球中心 O 的距离为 r 时，引力势能为 $E_p=-G\frac{Mm}{r}$（取无穷远处引力势能为零），飞船经过 Q 点的速度大小为 v，在 P 点由轨道Ⅰ变为轨道Ⅱ的过程中，发动机沿轨道的切线方向瞬间一次性喷出一部分气体，喷出的气体相对喷气后飞船的速度大小为 u，则下列说法正确的是



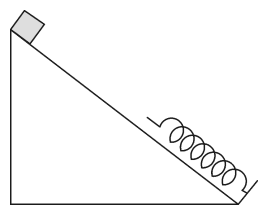
A. 飞船在圆形轨道Ⅰ上运动的速度大小为$\sqrt{\frac{GM}{R+h_1}}$

B. 飞船在轨道Ⅱ上经过 P 点时的速度大小为$\sqrt{v^2-2GM\left(\frac{1}{R+h_1}-\frac{1}{R+h_2}\right)}$

C. 飞船在轨道Ⅱ上运动时的机械能小于在轨道Ⅰ上运动时的机械能

D. 喷出的气体的质量为$\frac{m}{u}\left[\sqrt{\frac{GM}{R+h_1}}-\sqrt{v^2+2GM\left(\frac{1}{R+h_1}-\frac{1}{R+h_2}\right)}\right]$

8. 如图，一倾角为 45°的光滑斜面固定在水平地面上，其底端固定一劲度系数为 k 的轻质弹簧，弹簧上端距斜面顶端距离为 l。将质量为 m 的物块（可视为质点）从斜面顶端由静止释放，经时间 t 弹簧的最大压缩量为$\frac{3\sqrt{2}mg}{2k}$。已知弹簧弹性势能表达式为 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$，其中 x 是是弹簧形变量，k 为弹簧劲度系数，重力加速度为 g，则下列说法正确的是



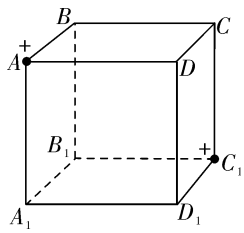
A. 物块速度最大时弹簧的压缩量为$\frac{\sqrt{2}mg}{2k}$

B. 物块的最大动能为 $mg\left(\frac{\sqrt{2}}{2}l+\frac{mg}{2k}\right)-\frac{g^2m^2}{4k}$

C. 物块运动过程中的最大加速度为$\frac{\sqrt{2}}{2}g$

D. 物块从与弹簧接触到速度为零的时间为$\frac{t}{4}$

9. 如图所示，真空中有一正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$，在正方体的顶点 A、C_1 处分别固定一个电荷量相等的正点电荷，则下列说法正确的是



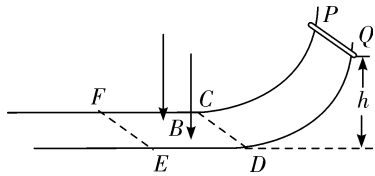
A. B 点和 D_1 点的电势相等

B. B 点和 D_1 点的场强相同

C. 若有一个质子以某一初速度射入该空间中，可能做匀速圆周运动

D. 若有一个电子以某一初速度射入该空间中，可能做匀速圆周运动

10. 如图，固定的足够长平行光滑双导轨由水平段和弧形段在 CD 处相切构成，导轨的间距为 L，区域 $CDEF$ 内存在方向竖直向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场，ED 间距也为 L。现将多根长度也为 L 的相同导体棒依次从弧形轨道上高为 h 的 PQ 处由静止释放（释放前棒均未接触导轨），释放第 $n(n>1)$ 根棒时，第 $(n-1)$ 根棒刚好穿出磁场。已知每根棒的质量均为 m，电阻均为 R，重力加速度大小为 g，$FE/\!/CD/\!/PQ$ 且与导轨垂直，导轨电阻不计，棒与导轨接触良好。则



A. 第 2 根棒刚穿出磁场时的速度大小为 $\sqrt{2gh}-\dfrac{B^2L^3}{2R}$

B. 第 3 根棒刚进入磁场时的加速度大小为 $\dfrac{2B^2L^2\sqrt{2gh}}{3mR}$

C. 第 n 根棒刚进入磁场时，第 1 根棒的热功率为 $\dfrac{2ghB^2L^2}{n^2R}$

D. 从释放第 1 根棒到第 n 根棒刚穿出磁场的过程中，回路产生的焦耳热为 $nmgh-\dfrac{nm}{2}\left(\sqrt{2gh}-\dfrac{B^2L^3}{2mR}\right)^2$

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

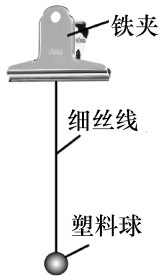
三、非选择题(本题共 5 个小题,共 56 分)

11.(6 分)(1)在用单摆测定当地重力加速度的实验中,下列器材和操作最合理的是_____。

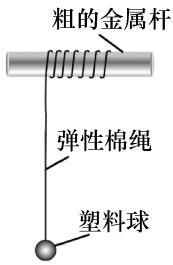
A.



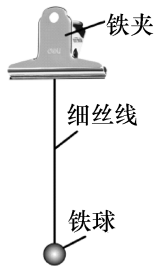
B.



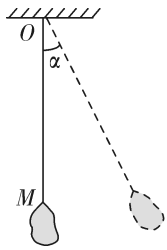
C.

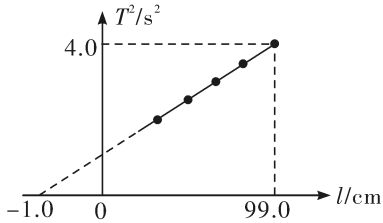


D.



(2)某同学课后想利用身边的器材再做一遍“单摆测量重力加速度”的实验。家里没有合适的摆球,于是他找到了一块外形不规则的小金属块代替小球进行实验。





①如图所示,实验过程中他先将金属块用细线系好,结点为 M,将细线的上端固定于 O 点。

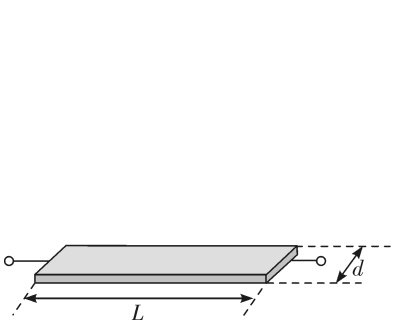
②利用刻度尺测出 OM 间细线的长度 l 作为摆长,利用手机的秒表功能测出金属块做简谐运动的周期 T。

③在测出几组不同摆长 l 对应的周期 T 的数值后,他作出的 T^2-l 图像如图所示。

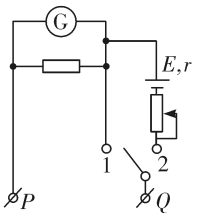
④根据作出的图像可得重力加速度的测量值为_____m/s^2。(π 取 3.14。计算结果保留三位有效数字)

(3)相比于实验室作出的 T^2-l 图像,该同学在家做实验的 T^2-l 图像明显不过原点,其中横轴截距绝对值的意义为_____。

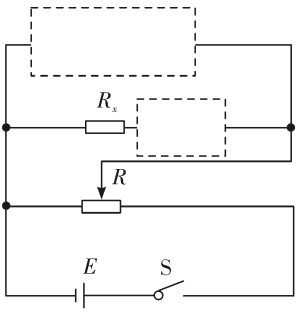
12.(9 分)超薄柔性导电薄膜,可用于穿戴设备、医用电子设备等。如图甲所示,某研究小组将一种柔性导电材料均匀涂在绝缘介质上表面,已知该材料在室温下的电阻率为 $\rho=6\times10^{-8}\ \Omega\cdot m$,用如下方法测定该导电材料在介质表面涂层的厚度。



甲



乙



丙

(1)游标卡尺测量出涂层的长度为 $L=0.98$ m,宽度为 $d=3$ mm。

(2)图乙为一简易的多用电表内部电路图,已知多用表内部电池电动势 $E=4.5$ V,当选择开关 Q 拨到挡位 1 时测量的电流量程 $I=90$ mA。

(3)将多用电表开关 Q 拨到挡位 2 并进行欧姆调零。测量该材料的电阻值,此时灵敏电流计指针恰好半偏,则该材料的电阻值为_____Ω。

(4)现有如下器材可用于精确测量涂层阻值:

A. 电源 E(电动势为 3 V、内阻约为 0.2 Ω)

B. 电压表 V(量程 1.0 V、内阻 $R_V=1\ 000\ \Omega$)

C. 电流表 A_1(量程 0.06 A、内阻 $r_1=1\ \Omega$),电流表 A_2(量程 6 A、内阻 $r_2=0.3\ \Omega$)

D. 滑动变阻器 R_1(阻值 20 Ω),滑动变阻器 R_2(阻值 2 000 Ω)

E. 定值电阻 R_0(阻值 2 000 Ω)

F. 导线若干,开关一只

(5)滑动变阻器 R 应选_____(选填“R_1”或“R_2”)。

(6)选择合适的仪器完成图丙实验电路。

(7)经测量,电压表示数为 $U=0.80$ V,电流表示数为 $I=0.048$ A,则该涂层总厚度为_____m(结果保留 2 位有效数字)。

13.(10 分)自行车在生活中是一种普及程度很高的交通工具。自行车轮胎气压过低不仅费力而且又很容易损坏内胎,轮胎气压过高会使轮胎的缓冲性能下降,钢丝帘线易断裂或发生爆

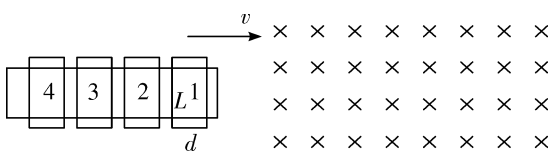


胎，必须保持合适的轮胎气压来延长轮胎使用寿命和提升骑行感受。某同学用打气筒给自行车打气，自行车轮胎容积为 $V=1.8$ L，胎内原来空气压强等于标准大气压强 $p_1=1\times10^5$ Pa，温度为室温 27 ℃，设每打一次可打入压强为一个标准大气压的空气 90 cm^3。打气过程中由于压缩气体做功，打了 40 次后胎内气体温度升高到 35 ℃。

(1)假设车胎因膨胀而增大的体积可以忽略不计，则此时车胎内空气压强为多少；

(2)若自行车说明书规定轮胎气压在室温 27 ℃下标准压强为 $p_0=2.8\times10^5$ Pa，为使充气后车胎内气压在室温 27 ℃下达标，试经过计算判断此次充气量是多了还是少了？为达标应调整胎内气体的质量，则调整气体的质量占轮胎内总气体质量的比例是多少。（车胎体积变化可以忽略不计，调整胎压时温度不变）

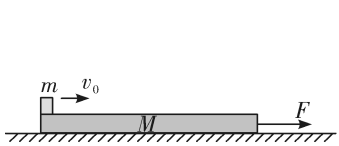
14.(15 分)“途灵底盘”是华为公司新推出的一款智能化多场景的汽车减震系统。电磁减震器是该系统中重要组成部分。小明同学在实验室中模拟电磁减震器的工作原理。在绝缘滑动杆上固定 4 个完全相同且相互紧靠（忽略线圈间距离）的矩形线圈，使其进入右侧由电磁铁产生的匀强磁场做减速运动。右侧磁场的磁感应强度与电流之间的关系为 $B=kI$，其中 $k=50$ T/A 且产生的磁场范围足够大。已知滑动杆及 4 个线圈的总质量为 $m=1.0$ kg，每个矩形线圈的匝数均为 $n=10$ 匝，阻值 $R=1.0$ Ω，长为 $L=20$ cm，宽为 $d=10$ cm，整个过程不考虑互感影响，不计一切摩擦。



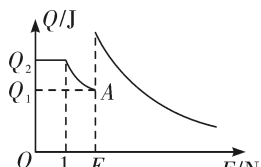
(1)若电磁铁中的电流为 20 mA，求线圈 1 完全进入磁场时的速度变化量 Δv；

(2)若电磁铁中的电流为 20 mA 且第 3 个线圈完全进入磁场时恰好减速为零，求线圈中产生的焦耳热 Q。

15.(16 分)如图甲所示，木板质量 $M=0.5$ kg，长 $L=1$ m，初始时刻静止在光滑水平地面上，可视为质点的质量 $m=1$ kg 的小物块，以初速度 v_0 从木板左端滑上的瞬间，对木板施加一个水平向右的力 F，物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$。摩擦产生的热量 Q 与力 F 大小的关系如图乙所示。g 取 10 m/s^2。求：



甲



乙

(1)Q_2 的大小；

(2)物块的初速度 v_0 的大小；

(3)A 点的坐标对应的 Q_1 与 F_1 的大小。