

题号	一	二	三		四			合计
			11	12	13	14	15	
得分								

说明：本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。满分100分，考试时间75分钟。所有题目均为必答题。

### 第I卷 选择题

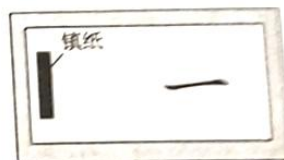
一、单项选择题(本题共7小题，每小题4分，共28分，每小题的四个选项中只有一个选项符合题目要求。)

1. 2021年10月，安徽合肥科研机构自主研发的“人造太阳”打破新的记录，成功实现可重复的1.2亿摄氏度101秒等离子体运行。人造太阳内的核反应是轻核聚变，下列核反应属于轻核聚变的是

- A.  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$   
 B.  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$   
 C.  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$   
 D.  ${}_{34}^{82}\text{Se} \rightarrow {}_{36}^{82}\text{Kr} + 2{}_{-1}^0\text{e}$

2. 中国书法历史悠久，是中华民族优秀传统文化之一。如图所示，某同学在书写“一”字时，水平桌面上平铺一张白纸，为防打滑，他在白纸的左侧靠近边缘处用镇纸压住。在向右行笔的过程中镇纸和纸都静止，则

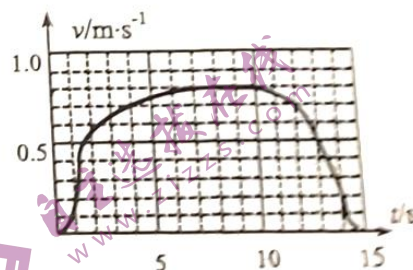
- A. 白纸对毛笔的摩擦力向左  
 B. 镇纸受到向左的摩擦力  
 C. 镇纸受到的合力向左  
 D. 毛笔对白纸的摩擦力大于白纸对毛笔的摩擦力



第2题图

3. 利用速度传感器与计算机结合，可以自动作出物体运动的图像。某同学在一次实验中得到的运动小车的v-t图像如图所示，由此可知

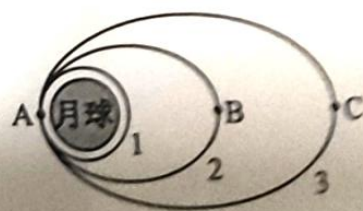
- A. 小车先做匀加速运动，后做匀减速运动  
 B. 小车运动的最大速度约为0.8m/s  
 C. 小车在0~10s内位移最大  
 D. 小车做曲线运动



第3题图

4. “辞别月宫去，采得月壤归”——北京时间2020年12月17日1时59分，探月工程嫦娥五号返回器在内蒙古四子王旗预定区域成功着陆，标志着我国首次地外天体采样返回任务圆满完成。如图所示是嫦娥五号卫星绕月球运行的三条轨道，轨道1是近月圆轨道，轨道2和3是变轨后的椭圆轨道。轨道1上的A点也是轨道2、3的近月点，B、C两点分别是轨道2、3的远月点。关于卫星的说法正确的是

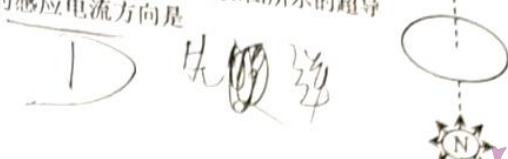
- A. 在轨道2的周期大于在轨道3的周期  
 B. 在轨道2经过A点时的速率小于在轨道1经过A点时的速率  
 C. 在轨道2经过A点时的加速度大于在轨道3经过A点时的加速度  
 D. 在轨道2上B点所具有的机械能小于在轨道3上C点所具有的机械能



第4题图



5. 1931年英国物理学家狄拉克从理论上预言：存在只有一个磁极的粒子，即“磁单极子”。1982年，美国物理学家卡布莱设计了一个寻找磁单极子的实验。他设想，如果一个只有N极的磁单极子从上向下穿过如图所示的超导线圈，从上向下看，超导线圈中出现的感应电流方向是
- A. 先逆时针，后顺时针  
B. 先顺时针，后逆时针  
C. 一直顺时针  
D. 一直逆时针



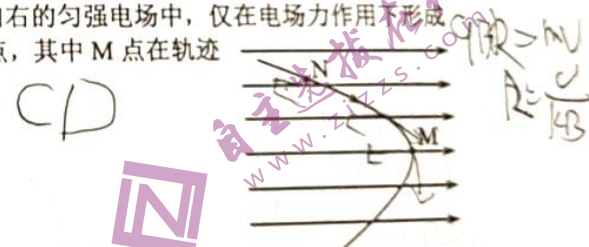
6. 如图所示，垂直穿过纸面的三根导线 a、b 和 c 分别位于等边三角形的三个顶点，通有大小为  $I$ 、 $I$  和  $2I$  的恒定电流，方向如图。导线 c 所受安培力的方向
- A. 与 ab 边平行，竖直向上  
B. 与 ab 边平行，竖直向下  
C. 与 ab 边垂直，指向左边  
D. 与 ab 边垂直，指向右边



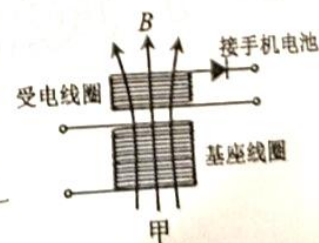
7. 在奥运比赛项目中，跳水是我国运动员的强项。质量为  $m$  的运动员竖直进入水中后，受到水的阻力而做变速运动，设水对运动员的阻力大小恒为  $F$ ，在下降高度为  $h$  的过程中，运动员的（已知重力加速度为  $g$ ）
- A. 动能减少了  $Fh$   
B. 重力势能增加了  $mgh$   
C. 机械能减少了  $(F - mg)h$   
D. 机械能减少了  $Fh$

二、多项选择题：（本题共3小题，每小题6分，共18分。每小题有两个或两个以上选项符合题意，全选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错或不选的得0分）

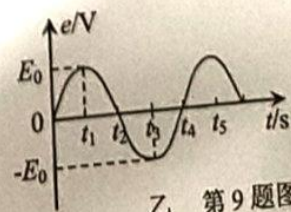
8. 如图所示，一带负电粒子以某速度进入水平向右的匀强电场中，仅在电场力作用下形成图中所示的运动轨迹，M 和 N 是轨迹上的两点，其中 M 点在轨迹的最右点。粒子从 N 到 M 的过程中
- A. 在 M 点的速率最大  
B. 所受电场力沿电场方向右  
C. 加速度不变  
D. 电势能始终在增加



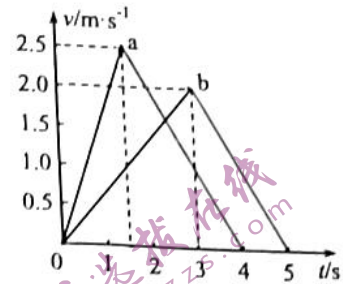
9. 无线充电是近年发展起来的新技术，无线充电技术与变压器相类似，通过分别安装在充电基座和接收能量装置上的线圈，利用产生的磁场传递能量。如图甲所示，充电基座上接上 220V，50Hz 的交流电（电压变化如图乙所示），受电线圈接上一个理想二极管给手机电池充电。下列说法正确的是



- A. 乙图中电压的有效值大小为 220V  
B. 基座线圈和受电线圈通过电磁感应实现能量传递  
C. 在  $t_1$  时刻，受电线圈中的电动势达到最大  
D. 手机和基座无需导线连接，这样传递电能没有损失



10. 质量为  $m_1$ 、 $m_2$  的两物体 A、B 并排静止在水平地面上，用同向水平拉力  $F_1$ 、 $F_2$  分别作用于 A 和 B 上，作用一段时间后撤去，A、B 运动的  $v-t$  图像如图中图线 a、b 所示，已知拉力  $F_1$ 、 $F_2$  分别撤去后，物体做减速运动过程的  $v-t$  图线彼此平行（相关数据已在图中标出），由图中信息可知



- A. 若  $F_1=F_2$ ，则  $m_1$  小于  $m_2$   
 B. 若  $m_1=m_2$ ，则力  $F_1$  对物体 A 所做的功较多  
 C. 若  $m_1=m_2$ ，则力  $F_1$  对物体 A 的冲量与  $F_2$  对 B 的冲量之比为 4:5  
 D. 若  $m_1=m_2$ ，则力  $F_1$  的最大瞬时功率一定是力  $F_2$  的最大瞬时功率的 2 倍

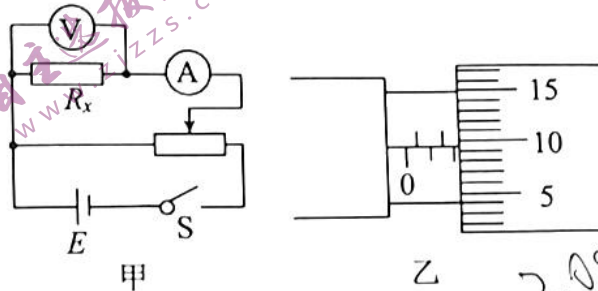
$$P_{\max} = Fv_{\max}$$

第 10 题图

第 II 卷 非选择题

三、实验与探究题（本题共 2 题，共 16 分）。

11. (8 分) 某实验小组利用图甲所示的电路测量金属丝的电阻率（图中  $R_x$  表示待测金属丝的电阻）。



第 11 题图

- (1) 正确操作螺旋测微器，测量金属丝的直径结果如图乙所示，则该次测得的金属丝的直径为 0.150 mm;
- (2) 连接好电路后，开关 S 闭合前滑动变阻器的滑片应滑至 右端；（选填“左端”或“右端”）；
- (3) 实验中发现电压表的量程无法满足实验要求，某同学将量程为 2.5mA、内阻为 200Ω 的灵敏电流计 G 与阻值为  $R_1$  的定值电阻串联后，改装成量程为 5V 的电压表，则  $R_1 =$  1.8 k Ω;
- (4) 用刻度尺测得被测金属丝接入电路的长度为  $l$ ，螺旋测微器测得金属丝的直径为  $d$ ，用电流表和电压表测量后得到金属丝的电阻为  $R_x$ ，则被测金属丝的电阻率  $\rho =$   $\frac{R_x d^2}{4l}$ 。（用题中所给物理量的字母表示）



12. (8分) 碰撞的恢复系数的定义式为  $e = \frac{v_2 - v_1}{v_{10} - v_{20}}$ , 其中  $v_{10}$  和  $v_{20}$  分别是碰撞前两物体的速度,  $v_1$  和  $v_2$  分别是碰撞后两物体的速度. 若  $e=1$ , 则为弹性碰撞;  $e < 1$  则为非弹性碰撞. 某同学利用验证动量守恒定律的实验装置 (如图

所示) 测量两钢球碰撞的恢复系数, 实验中使用半径相等的钢质小球 1 和 2, 且小球 1 的质量大于小球 2 的质量.

实验步骤如下:

安装好实验装置, 做好测量前的准备, 并记下重垂线所指的位置 O.

第一步: 不放小球 2, 让小球 1 从斜槽上 A 点由静止滚下, 并落在地面上. 重复多次, 用尽可能小的圆把小球的所有落点圈在里面, 其圆心就是小球落点的平均位置.

第二步: 把小球 2 放在斜槽前端边缘处的 C 点, 让小球 1 从 A 点由静止滚下, 使它们碰撞. 重复多次, 并使用与第一步同样的方法分别标出碰撞后两小球落点的平均位置.

第三步: 用刻度尺分别测量三个落地点的平均位置离 O 点的距离, 即线段 OM、OP、ON 的长度.

上述实验中,

(1) N 点是 小球 1 与小球 2 碰撞后小球 1 落点 的平均位置;

A. 小球 1 与小球 2 碰撞后小球 1 落点

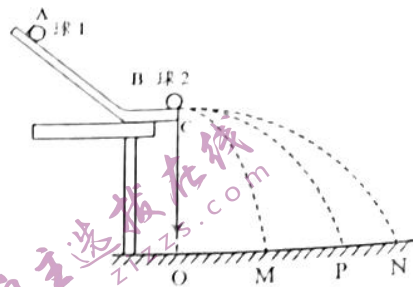
B. 小球 2 落点

C. 不放小球 2, 小球 1 落点

(2) 用测量量表示的恢复系数的表达式为  $e = \frac{ON - OM}{OP}$ ;

(3) 三个落地点距 O 点的距离 OM、OP、ON 与实验所用的小球质量无关的是 OP;

(4) 若测得小球 1 与小球 2 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ , 则当  $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$  说明碰撞过程动量守恒.



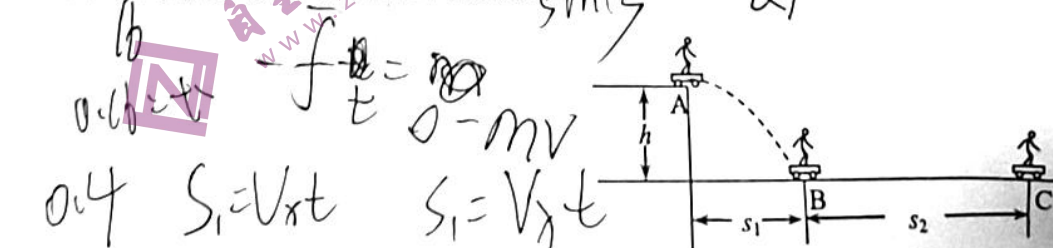
第 12 题图

四、计算题: (本题共 3 小题, 共 38 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 只写出最后答案的不得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.)

13. (10 分) 某滑板爱好者在离地  $h=0.8\text{m}$  高的平台上滑行, 水平离开 A 点后落在水平地面的 B 点. 其水平位移  $s_1=2\text{m}$ . 着地后以  $v=4\text{m/s}$  的速度沿水平地面运动 (着地时存在能量损失), 滑行  $s_2=6\text{m}$  后停止. 已知人与滑板的总质量  $m=60\text{kg}$ , 空气阻力忽略不计,  $g=10\text{m/s}^2$ . 求:

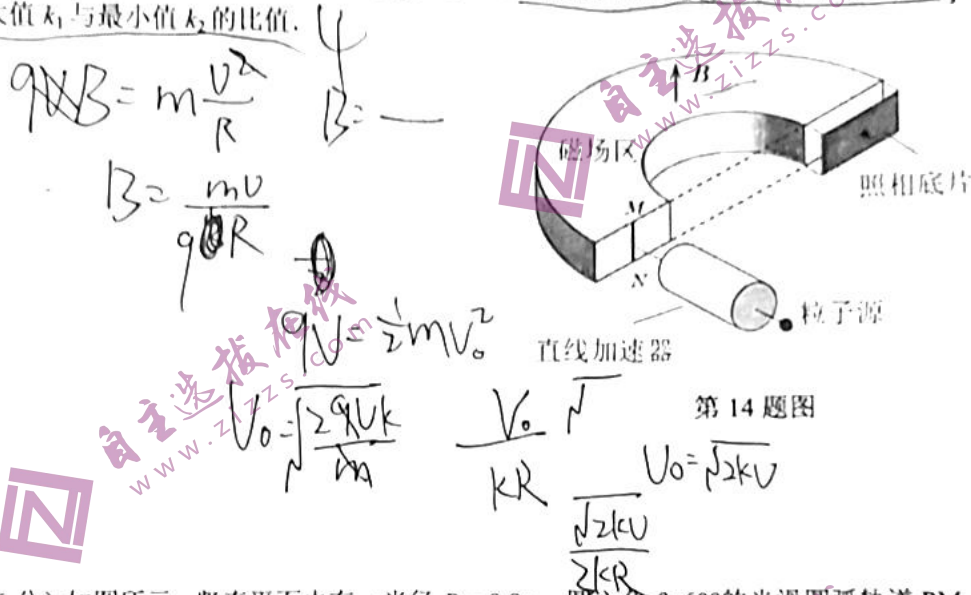
(1) 人与滑板在水平地面滑行时受到的平均阻力大小;

(2) 人与滑板离开平台时的水平初速度.



第 13 题图

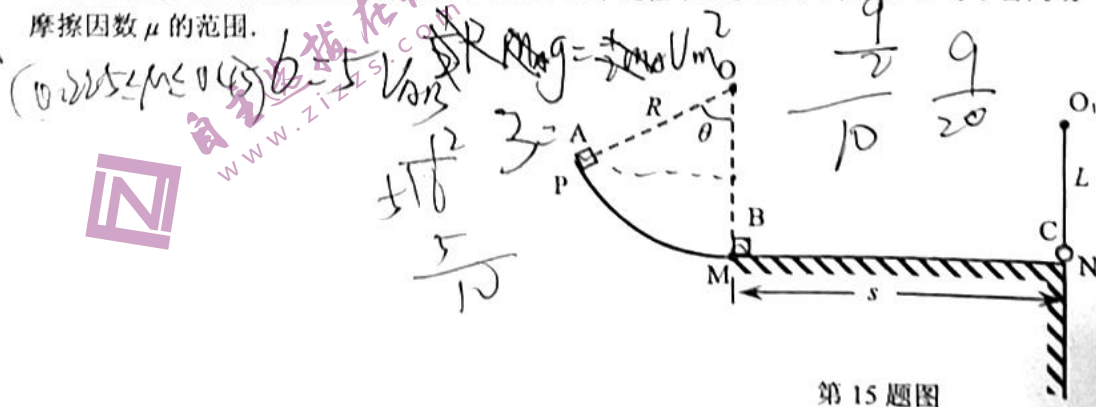
14. (12分) 一种质谱仪的结构可简化为如下图所示, 粒子源释放出初速度可忽略不计的质子, 质子经直线加速器加速后由 D 型通道的中缝 MN 进入磁场区。该通道的上下表面为内半径为  $2R$ 、外半径为  $4R$  的半圆环, 整个 D 型通道置于竖直向上的匀强磁场中, 正对着通道出口处放置一块照相底片, 它能记录下粒子从通道射出时的位置。若已知直线加速器的加速电压为  $U$ , 质子的比荷 (电荷量与质量之比) 为  $k$ , 且质子恰好能击中照相底片的正中间位置, 求:
- (1) 匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ ;
  - (2) 若粒子源产生比荷不同的带正电的粒子, 且照相底片都能接收到粒子, 求粒子比荷最大值  $k_1$  与最小值  $k_2$  的比值。



第 14 题图

15. (16分) 如图所示, 竖直平面内有一半径  $R = 0.9\text{m}$ 、圆心角  $\theta = 60^\circ$  的光滑圆弧轨道 PM, 圆弧轨道最底端 M 处平滑连接一长  $s = 1\text{m}$  的粗糙平台 MN, 质量  $m_B = 3\text{kg}$  的物块 B 紧靠在 M 点右侧, B 的左侧粘有少量塑胶炸药 (质量不计), N 端有一小球 C, 用长为  $L = 0.7\text{m}$  的轻绳悬吊, 对 N 点刚好无压力。现质量为  $m_A = 2\text{kg}$  的物块 A 从轨道 P 端由静止沿轨道下滑, 到达 M 点与 B 碰撞, 瞬间共速并引燃炸药, 爆炸后瞬间 A、B 速度方向均水平, A 恰好能从 P 端滑出, B 与 C 碰后总是交换速度。炸药爆炸前后 A、B 质量保持不变, A、B 与 C 均可视为质点,  $g = 10\text{m/s}^2$ , 求:

- (1) A 与 B 碰撞前瞬间轨道对 A 支持力的大小;
- (2) 炸药爆炸过程中有多少能量转化成 A、B 的机械能;
- (3) 若 B 能与 C 碰撞且最终仍停在平台上, 整个过程中绳子始终不松弛, B 与平台间动摩擦因数  $\mu$  的范围。



第 15 题图

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线