

浙江省新高考选考信息优化卷(一)

物理

姓名: _____ 准考证号: _____

本试题卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。

考生注意:

1. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时, 请按照答题纸上“注意事项”的要求, 在答题纸相应的位置上规范作答, 在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内, 作图时可先使用 2B 铅笔, 确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑, 答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关公式或参数: 除说明外, 重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

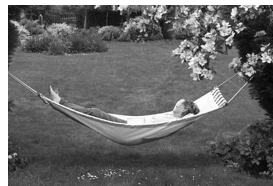
一、选择题 I (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. [原创] 电容器电容的定义式 $C = \frac{Q}{U}$, 则电容在国际单位制中的基本单位是 ()

- A. F B. C/V C. $\text{A}^2 \cdot \text{s}^4 / (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$ D. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{A}^2 \cdot \text{s}^4)$

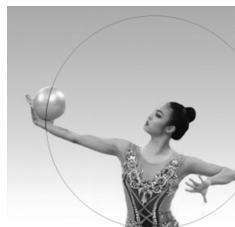
2. [改编] 如图, 某同学在吊床上处于静止状态躺着, 设吊床被轻绳吊在两棵竖直的树干上, 不计吊床重力, 下列有关说法正确的是 ()

- A. 一侧轻绳的拉力一定等于人的重力
 B. 减少两侧轻绳的长度, 两侧轻绳的拉力变大
 C. 若吊床像秋千一样摆动到最低点时, 树对绳的拉力大于绳对树的拉力
 D. 若吊床像秋千一样摆动到最低点时, 人处于失重状态



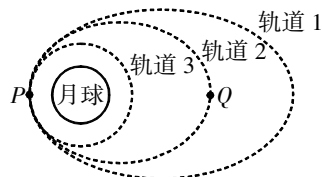
3. [改编] 女子艺术体操的球操比赛中, 运动员手持橡胶球翩翩起舞的过程中, 有时会手持球在竖直平面内做圆周运动, 这一过程可近似看作半径为 L 的匀速圆周运动, 运动过程中球所受的空气阻力大小恒为 f , 且 f 小于球的重力, 方向与运动方向相反, 当地重力加速度为 g , 则下列分析正确的是 ()

- A. 转到圆心正上方时的最小速度一定是 \sqrt{gL}
 B. 转动过程中经过最高点和最低点时, 手对球的作用力大小相等
 C. 转动一周的过程中两次经过圆心等高点时, 手对球的作用力大小相等
 D. 转动一周的过程中人对球做功为 $2\pi Lf$

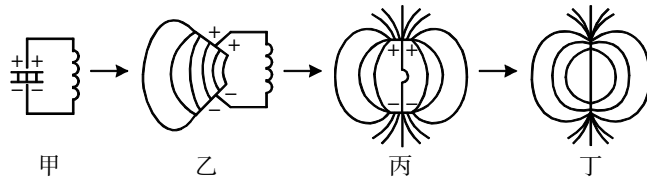


4. [改编] 2024 年 6 月, “嫦娥六号”探测器成功着陆在月球背面预选着陆区, 开启人类探测器首次在月球背面实施的样品采集任务。“嫦娥六号”被月球捕获进入月球轨道的部分过程如图所示: 探测器在椭圆轨道 1 运行经过 P 点时变轨进入椭圆轨道 2, 在轨道 2 上经过 P 点时再次变轨进入圆轨道 3。三个轨道相切于 P 点, Q 点是轨道 2 上离月球最远的点, P 、 Q 到月球球心的距离分别是 r_1 和 r_2 。下列说法正确的是 ()

- A. 探测器在轨道 1 上的平均速率一定小于在轨道 2 上 Q 点的速率。
 B. 探测器在轨道 2 上从 P 点运行到 Q 点的过程中, 机械能越来越大
 C. 探测器在轨道 2 上的 P 点加速度大于在轨道 3 上 P 点的加速度
 D. 探测器在轨道 3 上运行的周期和轨道 2 上运行的周期之比满足 $T_3^2 : T_2^2 = (2r_1)^3 : (r_1 + r_2)^3$

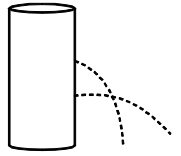


5. [原创] 普通的 LC 振荡电路如图甲所示, 在电磁振荡的过程中, 电场能和磁场能主要是在电路内互相转化, 辐射出去的能量很少, 要有效地发射电磁波, 需对振荡电路进行从甲到丙的改进, 根据改进的示意图, 请猜测要辐射出去更多的能量 E , 则如何选取 L 、 C 的值 (L 为线圈的自感系数, C 为电容器的电容) ()



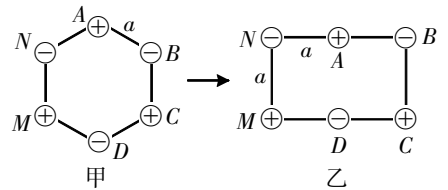
- A. L 小, C 小 B. L 大, C 大 C. L 大, C 小 D. L 小, C 大

6. [改编] 如图所示, 装满水的圆柱形水筒竖直放在水平地面上, 在侧壁扎几个横截面积一样的小孔, 水流会以初速度 v_0 从孔中水平射出, 伯努利方程给出水流的初速度 $v_0 = \sqrt{2gh}$, h 为小孔距液面的高度, g 为重力加速度, 不计一切阻力且不考虑水流引起的液面高度变化。以下说法正确的是 ()



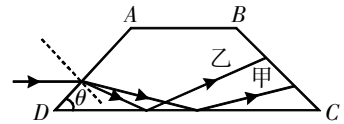
- A. 水落地时的瞬时速率与小孔位置有关 B. 若小孔位置越高, 则水的落地点越远
C. 若小孔位置越高, 则在空中的水柱体积越大 D. 若水的落地点越远, 则空中的水柱体积越大

7. [改编] 生活中, 常见的正六边形虽然整体结构较为稳固, 但单个正六边形的框架在受到挤压或拉伸时容易发生形变。如图甲所示, 边框长度为 a 的正六边形的每个顶点处均固定有电荷量大小为 q 的点电荷 (电荷正负如图所示), 正六边形在外力作用下可变成如图乙所示的长方形。下列说法正确的是 ()



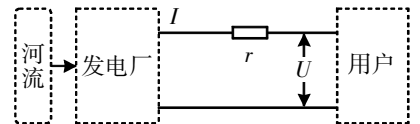
- A. 图甲状态下, 正六边形中心的电场强度不为零
B. 图乙状态下, 矩形中 A 处电荷受电场力方向由 A 指向 D
C. 图甲状态下, B 处粒子与 N 处粒子所在位置的电场强度相同
D. 图乙状态下, 将一负试探电荷由无穷远处移至矩形中心处, 需要克服电场力做功

8. [改编] 如图所示, 棱镜 $ABCD$ 为等腰梯形, 底角 $\theta = 45^\circ$ 。一束由甲光和乙光组成的复色光平行于底边 DC 入射, 折射光线均在底边 DC 发生全反射, 并从 BC 边射出。已知甲光和乙光的频率分别为 $\nu_{甲}$ 和 $\nu_{乙}$, 在棱镜中传播的路程分别为 $S_{甲}$ 和 $S_{乙}$, 传播的时间分别为 $t_{甲}$ 和 $t_{乙}$, 则 ()



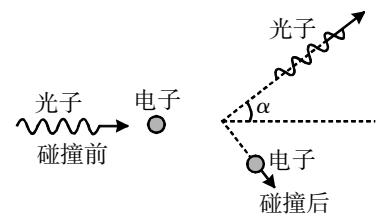
- A. $\nu_{甲} > \nu_{乙}$
B. $S_{甲} < S_{乙}$
C. $t_{甲} < t_{乙}$
D. 若把入射光线向上平移, 则出射的两光线间距变大

9. [原创] 某条河流, 河水的流量为 $4 \text{ m}^3/\text{s}$, 落差为 5 m 。现在利用它来发电, 发电站的发电效率为 50% , 发电机的输出电压为 350 V 。水电站到用户之间要进行远距离输电, 两地间输电线的总电阻为 4Ω , 允许输电线上损耗的功率为发电机输出功率的 5% , 用户所需要电压为 220 V , 认为所用的变压器均为理想变压器, 下列说法不正确的是 ()



- A. 水电站的发电功率为 10^5 W B. 输电线上的输电电流为 $25\sqrt{2} \text{ A}$
C. 升压变压器的原副线圈的匝数比为 $7:40\sqrt{2}$ D. 降压变压器的原副线圈的匝数比为 $90\sqrt{2}:11$

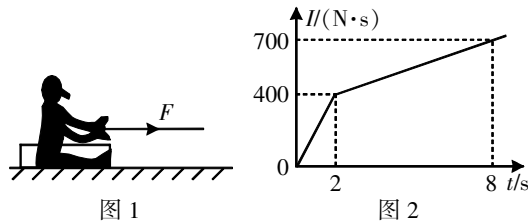
10. [改编] 康普顿在研究石墨对射线的散射时, 发现在散射的射线中, 除了与入射波长 λ_0 相同的成分外, 还有波长大于 λ_0 的成分。如图所示, 在某次碰撞中, 入射光子与静止的无约束自由电子发生弹性碰撞, 碰撞后光子的方向与原入射方向成 α 角, 与电子碰后的速度方向恰好垂直, 已知普朗克常量为 h , 光速为 c 。下列说法正确的是 ()



- A. 碰撞后光子的动量大小为 $\frac{h \sin \alpha}{\lambda_0}$
B. 入射光的光子动量为 $\frac{hc}{\lambda_0 \sin \alpha}$
C. 碰撞后电子的动能为 $\frac{hc}{\lambda_0} - \frac{hc \cos \alpha}{\lambda_0}$
D. 碰撞后电子的德布罗意波长为 $\lambda_0 \sin \alpha$

二、选择题 II (本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

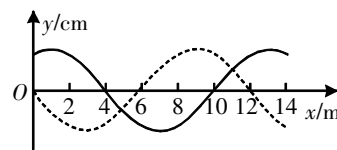
11. [改编] 如图 1 所示, 足够长的水平地面上, 一同学坐在木箱中, 受到水平向右的拉力 F 作用从静止开始运动, 拉力 F 的冲量 I 随时间 t 变化的关系如图 2 所示。整个过程中, 该同学和木箱始终保持相对静止。已知该同学和木箱的总质量为 50 kg , 木箱与水平地面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 不计空气阻力, 则 ()



- A. $t=2 \text{ s}$ 时刻, 该同学的速度大小为 8 m/s B. $0-2 \text{ s}$ 内, 该同学的位移大小为 4 m
 C. $t=8 \text{ s}$ 时刻, 该同学还在继续向右运动 D. $0-8 \text{ s}$ 内, 木箱克服地面摩擦力做功为 1200 J

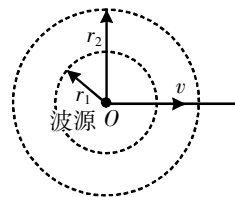
12. [原创] 如图所示, 实线是沿 x 轴传播的一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, 虚线是这列波在 $t=2 \text{ s}$ 时刻的波形图。已知该波的波速是 $v=8 \text{ m/s}$, 振幅 $A=4 \text{ cm}$ 。则下列说法正确的是 ()

- A. $t=0$ 时刻 $x=8 \text{ m}$ 处的质点向上振动
 B. 该横波若与频率为 1.5 Hz 的波相遇可能发生干涉
 C. 经过 $t=1 \text{ s}$, $x=2 \text{ m}$ 处的质点位于平衡位置向下振动
 D. $t=2.75 \text{ s}$ 时刻 $x=4 \text{ m}$ 处的质点位移为 $-2\sqrt{3} \text{ cm}$



13. [改编] 发声物体在空间以球面波的形式从波源向空间各个方向传播。声波在均匀介质中沿直线传播且速度为 v , 忽略传播过程中的能量损失。若简谐波在传播过程中的平均能量密度 $\bar{\epsilon}$ 表示单位体积内具有的能量 $\bar{\epsilon}=2\pi^2\rho A^2 f^2$, 其中 A 为简谐波的振幅, f 为简谐波的频率(波传播过程中不变), ρ 为介质的密度。能流密度 I 表示波在单位时间内流过垂直单位面积上的平均能量, 则 ()

- A. 该波的能流密度 $I=2\pi^2\rho A^2 f^2 v$
 B. 该波在距波源 r_1 和 r_2 处的振幅之比 $A_1:A_2=r_2:r_1$
 C. 若点波源发出的总功率为 P , 则距波源 r 处的能流密度 I 的表达式为 $I=\frac{P}{4\pi r^2}$
 D. 若波源以 u 的速度向右匀速运动($u<v$), 观察者静止于波源右侧, 则观察者接收到的频率 f' 与波源频率 f 的关系为 $f'=\frac{v+u}{v}f$



三、非选择题(本大题共 5 小题, 共 58 分)

14. [改编] 实验题(I、II、III 三题共 14 分)

I. (5 分) 甲、乙、丙、丁三个实验小组分别采用如图 1 所示的实验装置, 验证“当质量一定时, 物体运动的加速度与它所受的合力成正比”这一物理规律。已知他们使用的小车完全相同, 小车的质量为 M , 槽码的质量为 m 。

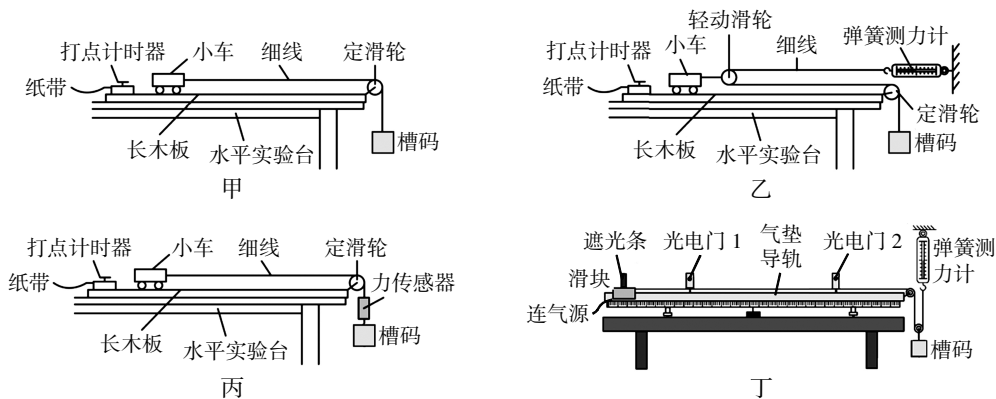


图 1

(1) 甲、乙、丙三组实验中, 必须平衡小车和长木板之间的摩擦力的实验小组是_____。

- A. 甲、乙、丙 B. 甲、乙 C. 甲、丙

(2) 实验时, 必须满足“ M 远大于 m ”的实验小组是_____ (填“甲”“乙”或“丙”)。

(3)甲小组使用图甲装置完成实验,测得的纸带如图2所示,两点间的打点间隔是 T ,由于不小心污损了 x_4 ,利用其他测量值计算尽量减小误差,则小车的加速度的表达式是 $a=$ _____。



图2

(4)丁小组用图丁所示的气垫导轨装置来做实验,测加速度时,该组同学测得两个光电门间的距离为 L ,遮光条从光电门1运动到光电门2的时间为 t 。保持光电门2的位置及滑块在导轨上释放的位置不变,改变光电门1的位置进行多次测量,经过多次实验测得多组 L 和 t ,作出 $\frac{L}{t}-t$ 图像,如图3所示。已知 $\frac{L}{t}-t$ 图像的纵轴截距为 v_0 ,横轴截距为 t_0 ,则 v_0 表示遮光条通过光电门_____ (填“1”或“2”)时的速度大小,滑块的加速度大小 $a=$ _____ (用字母 v_0, t_0 表示)。

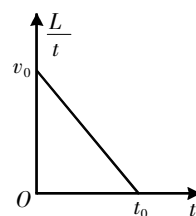
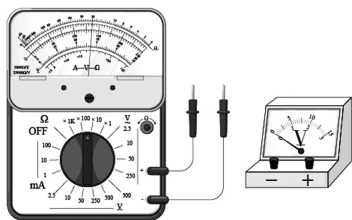


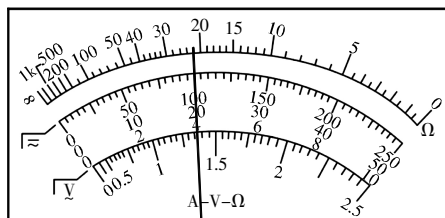
图3

II. (5分)

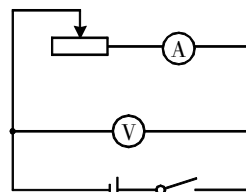
(1)某同学用多用电表的欧姆挡来测量某电压表的内阻,如图甲所示。先将选择开关旋至倍率“ $\times 100$ ”挡红、黑表笔短接调零后进行测量,则多用电表的红表笔应接电压表的_____ (填“正极”或“负极”),测量结果如图乙所示,则电压表的电阻为_____ Ω 。



图甲



图乙



图丙

(2)该同学要测量一节干电池的电动势和内阻,有以下器材可供选择:

- A. 电流表(0~0.6 A);
- B. 电压表(0~3 V);
- C. 滑动变阻器 R (0~15 Ω , 5 A);
- D. 滑动变阻器 R' (0~50 Ω , 1 A);
- E. 开关 S 及导线若干。

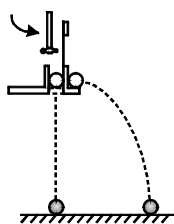
测量	I/A	U/V
1	0.11	1.37
2	0.2	1.35
3	0.3	1.33
4	0.4	1.32
5	0.5	1.29

①本次实验的原理图如图丙,则滑动变阻器应选_____ (填器材前的字母序号)。

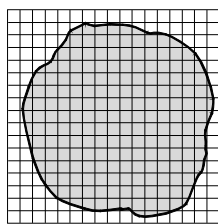
②按照原理图连接好线路后进行测量,测得数据如表所示。由表上数据可得该电源的内阻为_____ (保留2位小数) Ω ,但该同学从测得的数据中看出,电压表示数变化不明显,试分析引起该情况的原因是_____。

III. (4分)以下两题均为不定项选择。

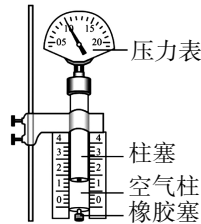
(1)下列关于图中实验说法正确的是_____ (多选)。



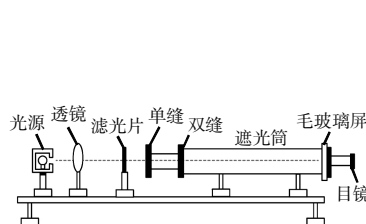
图甲



图乙



图丙



图丁

- A. 图甲“探究平抛运动的特点”实验中,需改变小锤击打的力度,多次重复实验
- B. 图乙计算油膜面积时,只数完整的方格数,油酸分子直径的测量值会偏大

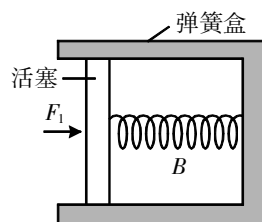
- C. 图丙“探究气体等温变化的规律”实验中,注射器柱塞上均匀涂抹润滑油,主要作用是减小摩擦力使测量更准确
- D. 图丁用双缝干涉测量光的波长实验中,增加单缝到双缝的距离,可以使条纹间距变大

(2)以下实验中,说法正确的是_____。

- A. 测玻璃砖折射率时,应选用两个光学表面平行的玻璃砖
- B. 在用单摆测重力加速度时,误将 49 次全振动计为 50 次,则测得的 g 值会偏小
- C. “观察光敏电阻特性”和“观察金属热电阻特性”实验中,光照强度增加,光敏电阻阻值减小;温度升高,金属热电阻阻值增大
- D. “探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验中,如果可拆变压器的“横梁”铁芯没装上,原线圈接入 10 V 的交流电时,副线圈输出电压为零

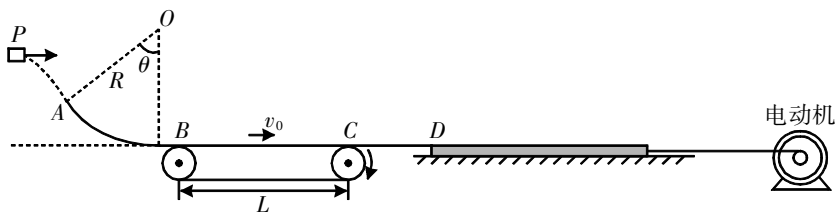
15. (8 分)[原创]列车车厢之间的摩擦缓冲器是铁路车辆连接装置中的关键部件,其液(气)压辅助装置(简化模型如图所示)可通过气体缓冲增强耗能效率,密闭弹簧盒内有一定质量的理想气体,气体温度与大气温度相同,活塞与处于原长的弹簧连接,弹簧的劲度系数为 k ,活塞与弹簧盒内壁间的摩擦恒为 f ,大气压强为 p_0 ,弹簧盒内气体柱长为 L ,活塞面积为 S ,缓冲过程中气体被缓慢压缩,活塞移动距离 d ,则

- (1)判断该弹簧盒应为_____ (填“导热”或“绝热”)装置。
- (2)缓慢压缩 d 时,这时列车对活塞的作用力 F_1 为多大,气体的压强为多大?
- (3)缓慢压缩 d 的过程中,若 F_1 对活塞做的功为 W ,气体放出多少热量?

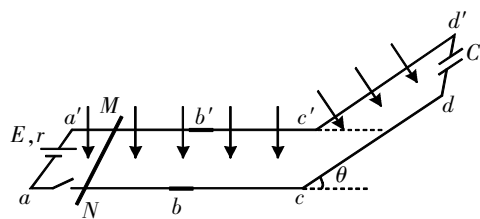


16. (11 分)[原创]如图所示,长木板上表面与 C 点等高。在竖直平面内固定一个半径 $R=10$ m、圆心角 $\theta=37^\circ$ 的光滑圆弧轨道 AB 。半径 OB 与水平面垂直,一质量为 $m=2$ kg 的滑块,从 P 点以初速度 $v_P=4$ m/s 水平抛出,恰好在 A 点沿切线进入圆弧轨道。已知传送带的运行速度恒为 $v_0=12$ m/s, BC 间距为 $L=10$ m,滑块滑到传送带的末端 C 时恰与传送带速度相同(滑块到 B 点时速度小于 v_0), CD 为连接传送带和长木板的光滑连接装置,当滑块滑上长木板后恰能停止在长木板的最右端,此时令 $t=0$,并立即启动电动机,电动机通过水平细绳以恒力 F 拉木板(质量 $M=2$ kg),使长木板做加速度为 1.0 m/s² 的匀加速直线运动。滑块和长木板之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.05$,长木板与水平面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$,最大静摩擦力与滑动摩擦力大小视为相等,重力加速度为 g ,滑块可视为质点。(sin $37^\circ=0.6$,cos $37^\circ=0.8$)求:

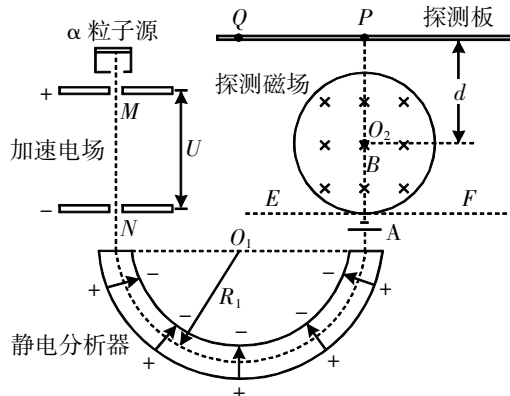
- (1)滑块经过 B 点时对圆弧轨道的压力大小。
- (2)滑块与传送带间的动摩擦因数 μ 。
- (3)当 $t=1.0$ s 时,电动机的输出功率 P 。
- (4)若 $t=1.0$ s 时将电动机的输出功率立即调整为 $P'=5$ W,并在以后的运动过程中始终保持这一功率不变, $t=3.8$ s 时滑块的速度为 1.2 m/s。则在 $t=1.0$ s 到 $t=3.8$ s 这段时间内长木板的位移大小为多少?



17. (12分)[原创]如图所示,平行金属导轨 $abcd$ 与 $a'b'c'd'$, 两导轨间距为 L , ab 与 $a'b'$ 段是粗糙水平直导轨, bc 与 $b'c'$ 是足够长的光滑水平导轨, cd 与 $c'd'$ 是与水平面成 θ 角的足够长的粗糙倾斜直导轨, 在 aa' 间接有电动势为 E 、内阻为 r 的电源, 在 dd' 间接有电容为 C 的电容器。两导轨在 b 、 b' 处有一小段绝缘连接, c 、 c' 处有光滑圆弧连接, 整个轨道均处在垂直轨道平面的匀强磁场中, 磁感应强度为 B , 有一质量为 m 的金属棒 MN 静止放在水平轨道上, 接通开关后金属棒即开始运动, 在 ab 与 $a'b'$ 段水平轨道上所受摩擦阻力与速度成正比, 比例系数为 k , 运动距离 s 后, 金属棒到达 b 、 b' 处(此时金属棒已达到最大速度), 金属棒 MN 与倾斜轨道 cd 与 $c'd'$ 段间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 不计导轨和金属棒的电阻, 求:
- (1) 开关闭合瞬间, 金属棒的加速度大小。
 - (2) 金属棒到达 b 、 b' 处时的速度大小。
 - (3) 电源消耗的电能。
 - (4) 若金属棒过 b 、 b' 时的速度为 v_1 , 金属棒 MN 在斜轨道 cd 、 $c'd'$ 上滑行的最大距离 x 。



18. (13分)[改编]有一种粒子探测仪, 可以探测人工核反应中产生的粒子, 探测器由 α 粒子源、加速电场、静电分析器、探测磁场和探测板组成, 如图所示。某次实验中, α 粒子源单位时间发射出 $N=10^{15}$ 个、初速度为 $v_0=3 \times 10^7$ m/s 的 α 粒子, 随后进入电压为 $U=7 \times 10^6$ V 的加速电场, 再经过静电分析器中圆心为 O_1 的辐向电场, α 粒子在辐向电场中运动的轨迹的半径 $R_1=1$ m。从静电分析器中射出后与静止在 A 处的铍核 ${}^9_4\text{Be}$ 发生核反应, 两个反应产物经 EF 垂直边界飞入探测磁场, 圆形磁场半径为 $R_2=\frac{2\sqrt{3}}{15}$ m, 磁感应强度的大小为 $B=0.5$ T, 方向垂直于纸面向里, 探测板与圆心 O_2 距离为 $d=0.5$ m。为简化模型, 假设 α 粒子均可与铍核发生核反应, 实验中探测板上有两个点 (P 点和 Q 点) 持续受到撞击, A 、 O_2 、 P 在一条直线上, 且 $PQ=\frac{\sqrt{3}}{2}$ m, 打在 P 点粒子 50% 穿透探测板, 50% 被探测板吸收, 其中穿透的粒子能量损失 75%, 打在 Q 点的粒子全部被吸收。已知质子和中子的质量均为 $m=1.6 \times 10^{-27}$ kg, 原子核的质量为核子的总质量, 如 α 粒子的质量为 $m_\alpha=4m=6.4 \times 10^{-27}$ kg, 质子电量为 $e=1.6 \times 10^{-19}$ C, 不计粒子间相互作用(核反应过程除外)。求:
- (1) α 粒子射出加速电场后的速度大小及静电分析器中粒子运动轨迹处电场强度的大小。
 - (2) 写出 α 粒子轰击铍核的核反应方程, 并判断打在 Q 点的是什么粒子。
 - (3) 打在 Q 点粒子的速度大小。
 - (4) 探测板上单位时间受到的作用力的大小。



浙江省新高考选考信息优化卷(二)

物理

姓名: _____ 准考证号: _____

本试题卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。

考生注意:

1. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时, 请按照答题纸上“注意事项”的要求, 在答题纸相应的位置上规范作答, 在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内, 作图时可先使用 2B 铅笔, 确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑, 答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关公式或参数: 除说明外, 重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

一、选择题 I (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. [原创]一质点做半径为 r 的圆周运动, 运动的时间为 t , θ 表示质点经过的圆弧对应的圆心角, ω 表示质点的初角速度, β 表示质点单位时间内的角速度变化量, F 表示质点所受合外力, a 表示质点的加速度, 由单位制判断下列式子中可能正确的是 ()

- A. $\omega = \beta t^2$ B. $\theta = \omega t + \frac{1}{2}\beta t^2$ C. $F = m\beta$ D. $a = \beta r^2$

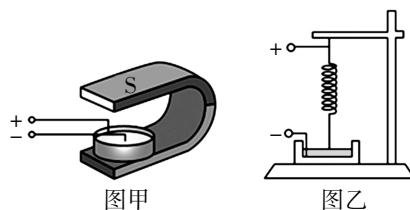
2. [原创]如图所示, 孙颖莎在巴黎奥运会中用球拍将乒乓球击出的瞬间, 下列说法正确的是 ()

- A. 以球拍为参考系, 球是静止的
B. 研究球旋转情况时, 可以将乒乓球看作质点
C. 击球时, 球受到的弹力是由于球拍发生形变产生的
D. 击球时, 球拍对球的作用力大于球对球拍的作用力



3. 教师在课堂上做了两个小实验, 让小明同学印象深刻。第一个实验叫作“旋转的液体”, 在玻璃皿的中心放一个圆柱形电极, 沿边缘内壁放一个圆环形电极, 把它们分别与电池的两极相连, 然后在玻璃皿中放入导电液体, 例如盐水, 如果把玻璃皿放在磁场中, 液体就会旋转起来, 如图甲所示。第二个实验叫作“振动的弹簧”, 把一根柔软的弹簧悬挂起来, 使它的下端刚好跟槽中的水银接触, 通电后, 发现弹簧不断上下振动, 如图乙所示。下列关于这两个趣味实验的说法正确的是 ()

- A. 图甲中, 如果改变磁场的方向, 液体的旋转方向不变
B. 图甲中, 如果改变电源的正负极, 液体的旋转方向不变
C. 图乙中, 如果改变电源的正负极, 依然可以观察到弹簧不断上下振动
D. 图乙中, 如果将水银换成酒精, 依然可以观察到弹簧不断上下振动

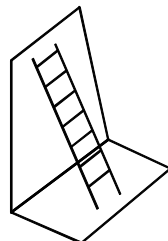


4. [原创]某学生书写了一个有关碳 14 (^{14}C) 的“特殊” β 衰变方程: $^{14}\text{C} \rightarrow ^{15}\text{C} + ^{-1}_0\text{e}$, 下列说法正确的是 ()

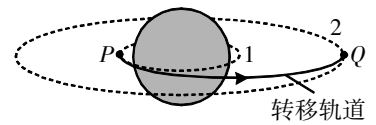
- A. 该同学不知道衰变是不可逆反应 B. 该同学不知道衰变方程质量数守恒
C. 该同学不知道电荷有正负之分 D. 该同学杜撰反应产物

5. [原创]如图所示, 一架直梯斜靠在光滑的竖直墙壁上, 下端放在粗糙的水平地面上, 直梯处于静止状态。下列说法正确的是 ()

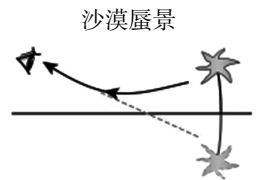
- A. 水平地面对直梯的支持力是由于直梯发生形变而产生的
B. 墙壁对直梯的作用力与直梯对墙壁的作用力是一对作用力与反作用力
C. 水平地面对直梯的作用力沿直梯向上
D. 水平地面对直梯的作用力竖直向上



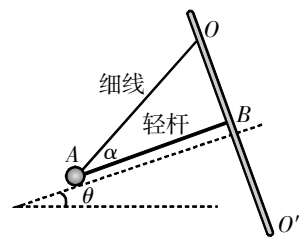
6. [原创]如图所示,宇宙飞船在 P 点喷出大量燃气从圆轨道 1 进入转移轨道,并在 Q 点再次喷出大量燃气转移到圆轨道 2。圆轨道 1 的轨道半径可认为等于地球的半径 R ,圆轨道 2 的轨道半径为地球半径的 3 倍。三个轨道在同一平面内,不考虑地球自转。下列说法正确的是 ()



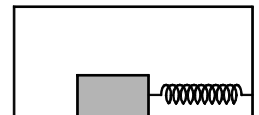
7. [原创]海市蜃景主要是由于大气层不同高度空气的温度不同造成的,已知空气的折射率随温度升高而减小。如图所示是沙漠蜃景示意图,下列说法正确的是 ()



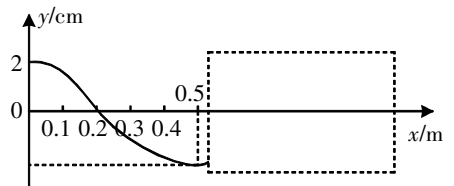
8. [原创]如图,一根细线 OA 、一根轻杆 AB 可以组成一个“杆线摆”(A 端固定摆球)。杆线摆可以绕着悬挂轴 OO' 来回摆动,其摆球的运动轨迹被约束在一个倾斜的平面内,已知轻杆 AB 与水平方向的夹角为 θ ,细线 OA 与轻杆 AB 的夹角为 α ,已知轻杆长为 L ,不计一切摩擦阻力,重力加速度为 g ,则 ()



9. [原创]如图所示,质量为 0.5 kg 的物块放在一个纵剖面为矩形的静止木箱内,物块和木箱水平底面之间的动摩擦因数为 0.3 。物块的右边被一根轻弹簧用 1.2 N 的水平拉力向右拉着而保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,下列情形中能使弹簧拉动物块相对木箱底面向右移动的是 ()



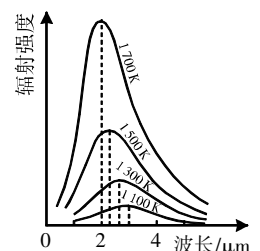
10. 在 x 轴上有一波源,产生沿 x 轴正方向传播的简谐横波, $t=0$ 时的波动图像如图所示。平衡位置为 $(2.3 \text{ m}, 0)$ 的质点 P (图中未画出) 在 $t=0.4 \text{ s}$ 时第一次到达波峰,在 $t=0.6 \text{ s}$ 时第一次到达波谷,则 ()



- 二、选择题 II (本大题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. [原创]下列说法正确的是 ()

- A. 对于不能当作黑体的一般材料,其辐射电磁波的情况与温度有关
 B. 从黑体辐射的实验规律图中可以看出,同一温度下,微观粒子的能量是连续的
 C. 巴耳末系的光是由氢原子从高能级向第 1 激发态跃迁发出的
 D. 街道上的霓虹灯是由灯管内的气体原子从低能级向高能级跃迁而发光的

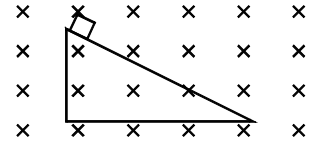


12. 下列说法正确的是 ()

- A. 宏观弹簧振子的能量值是量子化的
- B. 在电磁波发射技术中,使载波随各种信号而改变的技术叫作调制
- C. 高压输电线下方还有两条导线,它们与大地相连
- D. 物体的温度是它的分子热运动的平均动能的标志

13. [改编]一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的滑块,从倾角为 θ 的足够长斜面上静止开始下滑,装置处于垂直斜面向里的磁场中,磁感应强度为 B ,滑块与斜面间的动摩擦因数是 $\mu(\mu < \tan \theta)$,重力加速度为 g 。当下滑距离为 L 时,滑块将脱离斜面,下列说法正确的是 ()

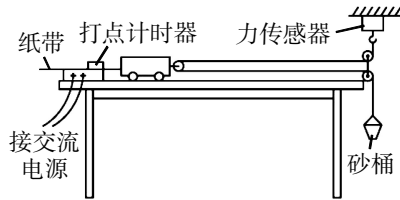
- A. 滑块沿斜面下滑的最大加速度为 $g \sin \theta - \mu g \cos \theta$
- B. 滑块沿斜面下滑的最大速度为 $\frac{mg \cos \theta}{qB}$
- C. 滑块沿斜面下滑过程中洛伦兹力的冲量为 qBL
- D. 滑块沿斜面下滑过程中重力的冲量为 $\frac{m^2 g \cos \theta}{qB \sin \theta}$



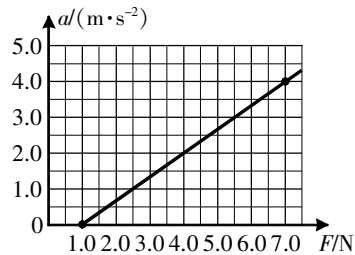
三、非选择题(本大题共 5 小题,共 58 分)

14. [改编]实验题(I、II 两题共 14 分)

I. (5 分)在“探究物体质量一定时,加速度与力的关系”实验中,小方同学作了如图甲所示的实验改进,在调节桌面水平后,添加了力传感器来测细线中的拉力。



图甲



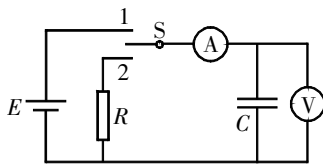
图乙

(1)实验时,下列说法正确的是_____。

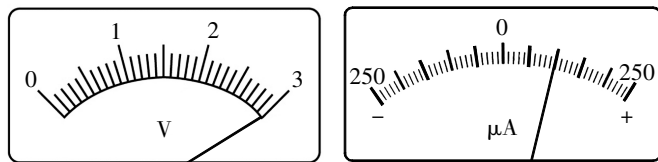
- A. 需要用天平测出砂和砂桶的总质量,
- B. 小车靠近打点计时器,先接通电源,再释放小车,打出一条纸带,同时记录拉力传感器的示数
- C. 使用电磁打点计时器时应选用 220 V 的交流电源
- D. 为减小误差,实验中一定要保证砂和砂桶的质量远小于小车的质量

(2)由实验得到小车的加速度 a 与力传感器示数 F 的关系如图乙所示。则小车运动过程中所受的阻力 $F_f =$ _____ N, 小车的质量 $M =$ _____ kg。

II. (9 分)在“观察电容器的充、放电现象”实验中,某学习小组按照图甲所给的电路图搭建实验电路。



图甲



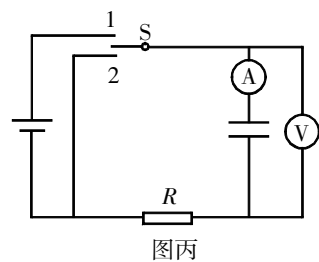
图乙

(1)当开关接通 1,此时电容器处于_____ (填“充电”或“放电”)状态,该小组同学观察到电流表示数迅速增大随后逐渐减小,但无法像课本所说的减小到零,而是最终稳定在某一数值,如图乙所示,请分析其中的原因:_____。

(2)该小组同学尝试对该装置进行改进,用来测量电容器的电容,改进内容如下:

- ①为了更好地对电流进行读数,将指针式电流表换为数字电流表;
- ②为更好地测量流过电容器的电流,采用电流表内接法;

③经查阅,RC 串联电路中电容器充放电时间与电阻 R 和电容 C 成正比相关,为了延长电容器充电时间,该小组同学换用大电容,同时将电阻换个位置,如图丙所示,使其能够实现保护电路的同时也能够延长充电时间。



完成装置改造后,该小组开始测量电容器的电容,具体实验操作过程如下:
 第一步:按图丙接好实验电路,请在图丁中将缺失的导线用笔画线补充完整;
 第二步:将开关接 1,发现电流表示数较低,小组同学推测是因为回路电阻大、电源电压低,因此将开关接 2,给电容器放电的同时,调整电源电压为 10 V,再将开关接 1,却发现电流表示数虽然变大了,但量程为 3 V 的电压表已无法满足实验需要,需 _____ (填“串联”或“并联”) 一个 _____ Ω 的电阻使其量程扩大为 10 V;

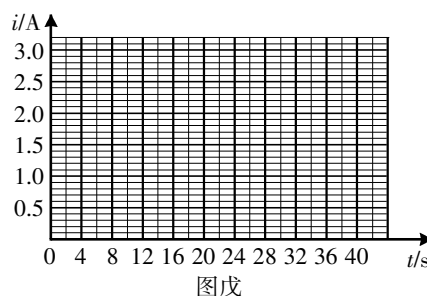
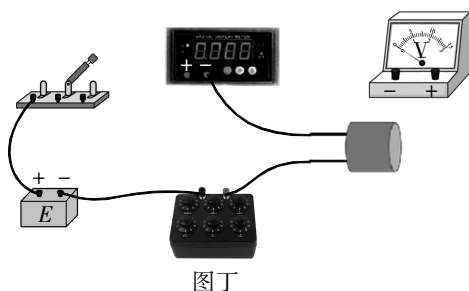
第三步:完成电表改装后,该小组同学重新开始测量,他们将开关接 1,同时开始计时,并且每隔 4 s 记录一次电流值,下表是他们记录的实验数据:

t/s	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
i/A	3.1	2.2	1.47	1.02	0.73	0.5	0.38	0.26	0.19	0.15	0.11

第四步:请以电流 i 为纵轴,时间 t 为横轴,在图戊坐标纸上画出电容器充电过程的 $i-t$ 图线;

第五步:根据图像信息,估算出电容器储存的电荷量 $Q=$ _____ C (保留 3 位有效数字);

第六步:该小组同学根据公式 $C=\frac{Q}{U}$,用刚刚算出的电容器电荷量除以电压表的示数,得到该电容器的电容。

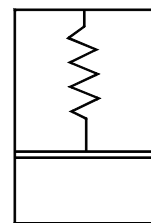


15. (8 分)[改编] 竖直放置的密闭容器中开始时无气体,一轻质活塞由轻弹簧悬挂在容器顶部,弹簧的劲度系数 $k=100 \text{ N/m}$,活塞面积 $S=100 \text{ cm}^2$,此时活塞位于容器底且弹簧恰好为原长。在活塞下方充入某种温度为 300 K 的气体至活塞上升 10 cm;保持气体质量不变,使气体温度从 300 K 缓慢上升到 1 200 K。

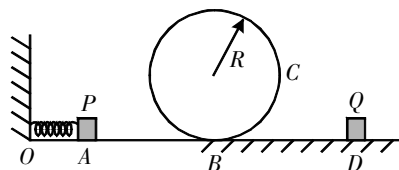
(1) 气体温度升高时,气体分子的密度 _____ (填“变大”“变小”或“不变”),气体分子的平均动能 _____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

(2) 温度上升至 1 200 K 时,求活塞到容器底部的距离。

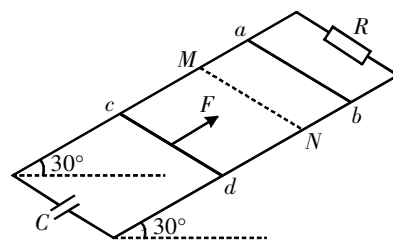
(3) 已知温度上升过程中,气体内能增加了 4.5 J,则需向气体提供多少热量?



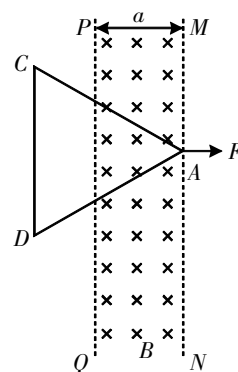
16. (11分)[原创]如图所示,墙面处连接着一个轻弹簧,轻弹簧另外一端有一个木块 P (两者不黏连), AB 段光滑, B 处有一光滑竖直螺旋圆轨道与 AB 段平滑连接,圆轨道半径为 $R=0.2\text{ m}$ 。 BD 段长 $L=0.4\text{ m}$, B 点右侧水平轨道动摩擦因数为 $\mu=0.2$,在 D 处有一木块 Q ,木块 P 与木块 Q 的碰撞视为弹性碰撞,碰撞时摩擦力的影响忽略不计。木块 P 的质量为 $m=0.1\text{ kg}$,木块 Q 的质量为 $M=0.5\text{ kg}$, P 与 Q 均可视为质点。其他摩擦和阻力均不计。一旦木块脱离轨道,即有人立刻拿走木块。
- (1)将木块 P 向左推压缩轻弹簧,释放后恰好可以通过圆轨道最高点,求释放木块前轻弹簧中储存的弹性势能。
- (2)在第(1)小问的情形下,求木块 P 与木块 Q 碰撞后瞬间, Q 的速度大小。
- (3)若轻弹簧中储存的势能大小为 $E=1.33\text{ J}$,求木块 Q 最终停下的位置到 B 点的距离。



17. (12分)有上下段电阻不计、光滑的两根足够长的金属导轨,等高的 M 、 N 两点绝缘连接,间距 $L=1\text{ m}$,连接处平滑。导轨平面与水平面夹角为 30° ,导轨两端分别连接一个阻值 $R=0.02\ \Omega$ 的电阻和 $C=1\text{ F}$ 的电容器,整个装置处于 $B=0.2\text{ T}$ 的垂直导轨平面斜向上的匀强磁场中,质量分别为 $m_1=0.8\text{ kg}$, $m_2=0.4\text{ kg}$ 的两根导体棒 ab 、 cd 分别放在 MN 两侧, ab 棒电阻为 $0.08\ \Omega$, cd 棒的电阻不计,将 ab 由静止释放,同时 cd 在一个方向沿导轨平面向上、大小 $F=4.64\text{ N}$ 的力作用下从距离 MN 为 $x_0=4.32\text{ m}$ 处由静止开始运动,两棒恰好在 MN 处发生弹性碰撞,碰撞前瞬间撤去 F ,已知碰前瞬间 ab 的速度为 4.5 m/s 。
- (1)求 cd 从静止开始运动到第一次碰撞前所用时间。
- (2)求 ab 从释放到第一次碰撞前, R 上消耗的焦耳热。
- (3)两棒第一次碰撞后瞬间, ab 棒和 cd 棒的速度大小。



18. (13分)如图所示,空间中存在垂直水平面向下的有界匀强磁场,磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$,平行边界 MN 、 PQ 之间的距离 $a=1\text{ m}$ 。一边长为 $2a$ 、电阻均匀分布的闭合正三角形导线框置于光滑的水平面上,其质量 $m=0.25\text{ kg}$,电阻 $R=\frac{1}{3}\ \Omega$ 。初始时正三角形导线框的顶点 A 位于 MN 上, CD 边平行于 PQ 。不计导线框中产生的感应电流对原磁场的影响。
- (1)若导线框在垂直于边界 MN 方向的水平拉力 F 的作用下从初始位置以 $v_0=2\text{ m/s}$ 的速度匀速向右运动,求 CD 边进入磁场之前, CD 两点间的电势差 U 。
 - (2)在第(1)问的条件下,求 CD 边进入磁场之前,力 F 所做的功 W_F 以及 CD 边所产生的热量 Q_{CD} 。
 - (3)若导线框不受水平拉力 F 的作用而是以 $v_0=2\text{ m/s}$ 的初速度水平向右滑行,建立以导线框初始所在位置的 A 点为坐标原点,垂直于 MN 边水平向右为正方向的 x 坐标轴,求导线框向右滑行的速度大小 v 与 A 点坐标值 x 的关系式。



浙江省新高考选考信息优化卷(三)

物理

姓名: _____ 准考证号: _____

本试题卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。

考生注意:

1. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时, 请按照答题纸上“注意事项”的要求, 在答题纸相应的位置上规范作答, 在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内, 作图时可先使用 2B 铅笔, 确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑, 答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关公式或参数: 除说明外, 重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

一、选择题 I (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. [原创]某品牌智能手机支持 120 W 超级快充技术, 其电池容量标注为“5 000 mA·h”。此处单位“mA·h”(毫安时)对应的物理量是 ()

A. 电荷量 B. 电流 C. 电压 D. 能量
2. [原创]下列关于曲线运动的说法, 正确的是 ()

A. 做曲线运动的物体不能看成质点

B. 做曲线运动的物体只能用路程描述, 不能用位移描述

C. 曲线运动一定是变速运动

D. 做曲线运动的物体的速率是矢量
3. [改编]粗细均匀的一根木筷, 下端绕几圈铁丝, 竖直浮在较大的装有水的杯中。把木筷往上提起一段距离后放手, 木筷就在水中上下振动。已知整个运动过程中, 木筷下端始终在水面下方但没有撞到杯底, 上端始终在空气中。下列说法正确的是 ()

A. 木筷从最高点下沉, 受到的浮力先增大后减小

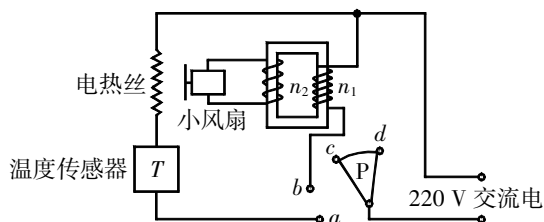
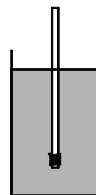
B. 木筷下沉过程中, 重力势能的变化量与动能的变化量大小相同

C. 木筷下沉过程中, 机械能不守恒; 上浮过程中, 机械能守恒

D. 木筷从最低点上浮, 动能先增大后减小
4. [原创]利用三颗位置适当的地球同步卫星, 可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通信, 目前地球同步卫星的离地高度为地球半径的 5.6 倍, 同步卫星周期为 T , 万有引力常量为 G , 下列说法正确的是 ()

A. 三颗同步卫星受到的向心力大小相等 B. 三颗同步卫星的向心加速度相同

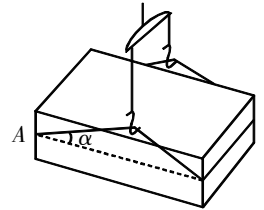
C. 同步卫星的线速度为 $\frac{7.9}{\sqrt{5.6}} \text{ km/s}$ D. 可以根据同步卫星轨道半径估算地球平均密度
5. 如图所示为电吹风电路图, a, b, c, d 为四个固定触点, 可动的扇形金属触片 P 可同时接触两个触点。小风扇连接理想变压器, 触片 P 处于不同位置时, 电吹风可处于停机、吹热风 and 吹冷风三种工作状态。温度传感器 (电阻不计) 用于防止吹热风时温度过高而发生安全事故。该电吹风的各项参数如表所示, 下列说法正确的是 ()



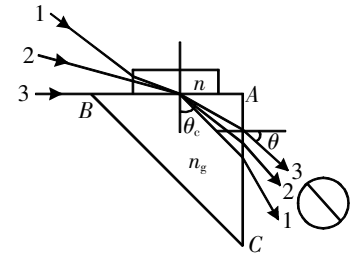
热风时输入功率	460 W
冷风时输入功率	60 W
小风扇额定电压	60 V
正常工作时小风扇输出功率	52 W

- A. 吹冷风时触片 P 位于 a, b 位置
 B. 小风扇的内阻为 60Ω
 C. 小风扇在正常工作时的效率约为 86.7%
 D. 电吹风吹暖风时,干路电流为 1.81 A

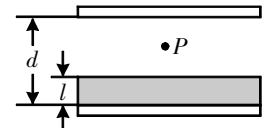
6. 在吊运表面平整的重型板材(混凝土预制板、厚钢板)时,如因吊绳无处钩挂而遇到困难,可用一根钢丝绳将板拦腰捆起(不必捆紧),用两个吊钩勾住绳圈长边的中点起吊(如图所示),若钢丝绳与板材之间的动摩擦因数为 μ ,为了满足安全起吊(不考虑钢丝绳断裂),需要满足的条件是 ()



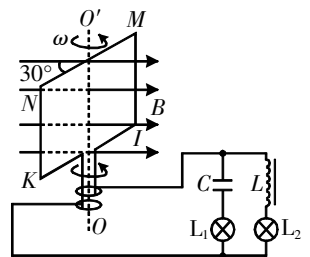
- A. $\mu > \sin \alpha$
 B. $\mu < \sin \alpha$
 C. $\mu < \tan \alpha$
 D. $\mu > \tan \alpha$
7. 浦耳弗里许折射计的原理图如图所示。会聚光照射载有待测物质的折射面 AB ,然后用望远镜从棱镜的另一侧 AC 进行观测。由于棱镜的折射率大于待测物的折射率,即 $n_g > n$,所以在棱镜中将没有折射角大于 θ_c 的光线(θ_c 是棱镜与待测物界面的全反射临界角)。由望远镜观察到的视场是半暗半明的,中间的分界线与折射角为 θ_c 的光线对应。 n 与 n_g 和 θ 的关系为 ()



- A. $n^2 = n_g^2 - \sin^2 \theta$
 B. $n_g^2 = n^2 - \sin^2 \theta$
 C. $n_g = n \sin \theta$
 D. $n = n_g \sin \theta$
8. 平行板电容器的两极板与一电压恒定的电源相连,极板水平放置,极板间距为 d ;在下极板上叠放一厚度为 l 的金属板,其上部空间有一带电粒子 P 静止在电容器中。当把金属板从电容器中快速抽出后,粒子 P 开始运动,重力加速度为 g ,粒子运动的加速度为 ()

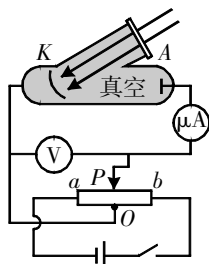


- A. $\frac{l}{d}g$
 B. $\frac{d-l}{d}g$
 C. $\frac{l}{d-l}g$
 D. $\frac{d}{d-l}g$
9. [原创]如图所示, $MNKI$ 是面积为 S 、匝数为 n 的矩形线框,处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,线框以角速度 ω 绕垂直磁场的轴 OO' 匀速转动(方向如图所示),回路中两只相同灯泡 L_1, L_2 恰好正常发光,图中 MN 边与磁场的夹角为 30° ,则下列说法正确的是 ()

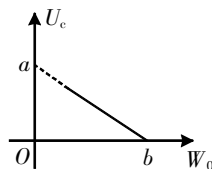


- A. 图示位置线圈的磁通量为 $\Phi = BS \cos 30^\circ$
 B. 图示位置电容器上板带负电
 C. 图示位置起在短时间内电容器在放电
 D. 增大线圈的转动角速度,灯泡 L_2 将比 L_1 更亮

10. 如图甲所示为研究光电效应规律的实验装置。用同一频率为 ν 的紫外光照射不同金属材料表面,发生光电效应时的遏止电压 U_c 与金属材料的逸出功 W_0 的关系如图乙所示。几种金属的逸出功如下表所示。下列说法正确的是 ()



图甲



图乙

金属	钨	钙	钠	钾	铷
W_0/eV	4.54	3.20	2.29	2.25	2.13

- A. 紫外光照射到金属材料上逸出的电子来源与 β 射线相同
 B. 调节光电流为 0,材料为钠时滑动触头 P 的位置比材料为钙时更靠近 b 端
 C. 若保持紫外光频率不变,用更强的光照射不同金属, $U_c - W_0$ 图线的纵截距 a 增大
 D. 由图乙可知,普朗克常量可表示为 $h = b\nu$

二、选择题 II (本大题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

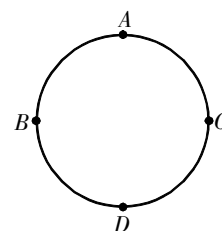
11. [原创]下列说法正确的是 ()

- A. 贝克勒尔最早发现了天然放射现象
- B. 卢瑟福提出了原子核的微观结构模型
- C. 天然石英是晶体,熔化之后再凝固后是非晶体
- D. 钱三强、何泽慧夫妇发现铀核“三分裂”和“四分裂”现象

12. PET-CT 将 PET 与 CT 融为一体,由 PET 提供病灶详尽的功能与代谢等分子信息,而 CT 提供病灶的精确解剖定位,一次显像可获得全身各方位的断层图像,具有灵敏、准确、特异及定位精确等特点,可一目了然地了解全身整体状况,达到早期发现病灶和诊断疾病的目的。PET 的大致方法是,将某种物质,一般是生物生命代谢中必须的物质,如葡萄糖、蛋白质、核酸、脂肪酸,标记上短寿命的放射性核素(如 F18,碳 11 等),注入人体后,通过对于该物质在代谢中的聚集,来反映生命代谢活动的情况,从而达到诊断的目的。查询资料可知,同位素 ^{11}C 的半衰期为 20 min, ^{11}C 是由小型回旋加速器输出的高速质子轰击 ^{14}N 获得的,同时还产生另一个粒子。下列说法正确的是 ()

- A. CT 使用的 γ 射线,是由原子核由高能级向低能级跃迁而产生的
- B. 质子轰击 ^{14}N 获得 ^{11}C 的同时会产生 ^4_2He
- C. 2 g 同位素 ^{11}C 经过 1 h 还有 0.25 g 没有发生衰变
- D. 医疗诊断中选用 ^{11}C 作为示踪原子,是因为它的半衰期比天然放射性物质短得多,放射性废料更容易处理

13. [原创]如图所示为一根制成圆形的绳子,该圆的半径为 $\frac{6}{\pi}$ m,其中 ABD 部分与 ACD 部分的材质不同导致波在两部分的传播速度不同。绳上 A 点处有一波源, $t=0$ 时刻开始振动, B 点在 0.1 s 后开始振动, C 点在 0.2 s 后开始振动。已知波源的振动频率为 5 Hz,且波在传播 12 m 后产生的影响忽略不计,下列说法正确的是 ()



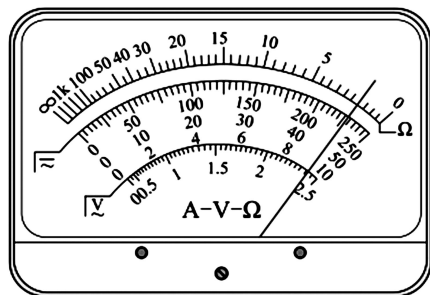
- A. 两列波相遇所需时间为 $\frac{4}{15}$ s
- B. AB 部分上的波长为 6 m
- C. 足够长的时间后, B 点为振动减弱点
- D. 足够长的时间后,圆上共有 5 个振动加强点(不计波源)

三、非选择题(本大题共 5 小题,共 58 分)

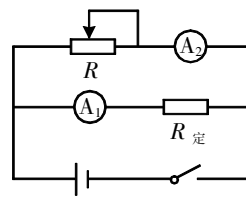
14. [改编]实验题(I、II 两题共 14 分)

I. (7 分)某兴趣小组测量一块电池的电动势和内阻。

- (1)先用多用表的“10 V”电压挡粗测电动势,指针位置如图甲所示,读数为 _____ V。
- (2)实验室提供的器材有:电流表 A_1 (量程 50 mA, $r_1=5 \Omega$), 电流表 A_2 (量程 0.6 A, $r_2=1 \Omega$), 定值电阻 $R_1=195 \Omega$, 定值电阻 $R_2=14 \Omega$, 滑动变阻器 $R(0\sim 100 \Omega, 1 \text{ A})$, 待测电池, 开关, 导线。为了尽可能精确测量电池的电动势和内阻,小组设计图乙所示电路进行实验。实验时,因缺少电压表,需先将电流表 A_1 与定值电阻 _____ (填“ R_1 ”、“ R_2 ”或“ R ”) 串联后改装为量程为 _____ V 的电压表。



图甲



图乙

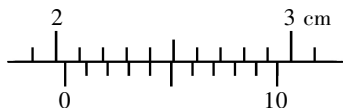
(3)实验测得电流表 A_1 的示数 I_1 , 和电流表 A_2 的示数 I_2 , 根据图乙和闭合电路欧姆定律, 写出电源电动势 E 、电源内阻 r 、两个电流表的读数 I_1 和 I_2 的关系式: _____ (用题中的物理量表示, $R_{定}$ 用选定的电阻符号表示)。

II. (7分)在“用单摆测量重力加速度”的实验中,

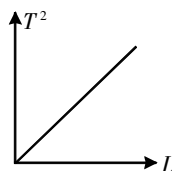
(1)组装单摆时, 下列最适合当摆球的是_____。

- A. 空心塑料球 B. 实心塑料球 C. 空心金属球 D. 实心金属球

(2)实验时, 测量出绳长 97.96 cm, 如图甲所示, 用游标卡尺测得摆球的直径为 _____ mm, 则该单摆的摆长为 _____ cm(保留 2 位小数)。



图甲



图乙

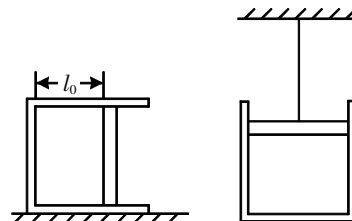
(3)测量了多组数据, 在坐标纸上描点作图得到了如图乙所示的图像, 图像的斜率为 k , 其中 T 表示单摆的周期, L 表示单摆的摆长。由此可计算出当地的重力加速度 $g=$ _____ (用题中所给符号表示)。

15. (8分)[改编]今有一质量为 m 的导热良好的汽缸, 用活塞封着一一定质量的理想气体, 如图甲所示, 当汽缸水平横放时, 汽缸内空气柱长为 l_0 , 理想气体处于状态 1; 现把活塞按如图乙悬挂, 汽缸悬在空中保持静止, 理想气体处于状态 2。已知大气压强为 p_0 , 活塞的横截面积为 S , 它与汽缸之间无摩擦且不漏气, 环境温度保持不变。

(1)理想气体从状态 1 到状态 2, 气体分子平均速率 _____ (填“增大”“不变”或“减小”), 单位时间撞击单位面积汽缸壁的分子数 _____ (填“增大”“不变”或“减小”), 封闭气体 _____ (填“吸热”或“放热”)。

(2)求状态 2 时封闭气体的压强。

(3)求状态 2 时空气柱的长度。

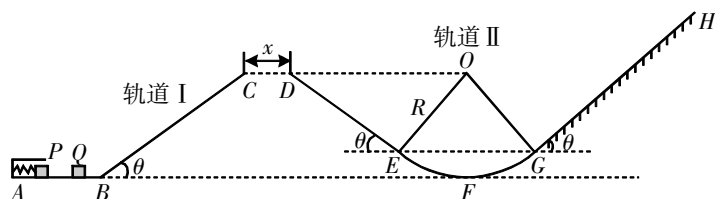


图甲

图乙

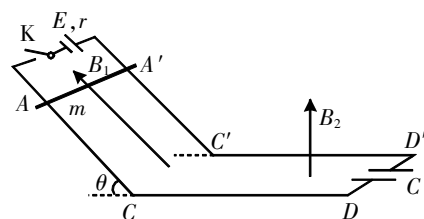
16. (11分)如图所示, 在竖直平面内一游戏装置由轨道 I 和轨道 II 组成。轨道 I 固定, 由弹簧发射器、水平轨道 AB 、倾角为 θ 的轨道 BC 组成; 轨道 II 由倾角为 θ 的轨道 DE 、半径为 R 的圆弧轨道 EFG 和倾角为 θ 的轨道 GH 组成, 轨道整体可移动并固定, 两轨道各部分均平滑连接, C 、 D 和 O 等高, 除 GH 外, 其余各段均光滑。一质量为 m_1 的滑块 P 通过弹簧发射器获得初动能 E_{kP} , 与质量为 m_2 的滑块 Q 在 AB 段发生弹性碰撞, 碰后滑块 P 的速度为原来速度的一半, 方向保持不变。滑块 Q 滑上 BC 并被抛出, 调节轨道 II 与轨道 I 的间距 (C 、 D 间距) x , 使滑块 Q 恰好切入轨道 DE 并保留在轨道 II 内, 游戏便成功。已知 $R=1$ m, $m_1=0.3$ kg, GH 长 $L=3$ m, 滑块 Q 与 GH 间的摩擦因数 $\mu=0.25$, $\sin \theta=0.6$, $\cos \theta=0.8$ 。

- (1)求滑块 Q 的质量 m_2 。
 (2)若游戏成功,求轨道在 F 点所受压力的最小值。
 (3)若游戏成功,求 x 与滑块 P 的初动能之间的关系。

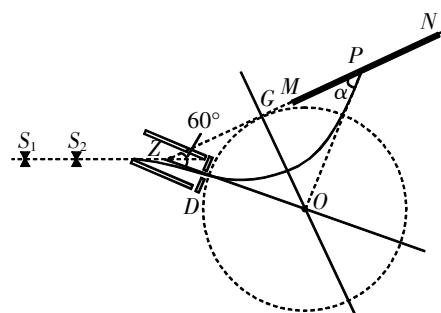


17. (12分)[改编]如图,足够长的金属轨道电阻不计,倾斜部分 AC 、 $A'C'$ 粗糙,倾角 $\theta=37^\circ$,水平部分 CD 、 $C'D'$ 光滑,与倾斜部分平滑连接。轨道两端分别接有电动势 $E=0.4\text{ V}$ 、内阻 $r=1\ \Omega$ 的电源和电容值为 $C=0.5\text{ F}$ 的电容,倾斜轨道所在空间有平行于倾斜轨道向上的匀强磁场,磁感应强度为 B_1 。水平轨道有竖直向上匀强磁场,磁感应强度 $B_2=0.8\text{ T}$ 。质量为 $m=0.02\text{ kg}$,长为 $L=0.5\text{ m}$,电阻 $R=4\ \Omega$ 的金属棒两端恰好和轨道垂直接触,棒与倾斜轨道间动摩擦因数为 $\mu=0.5$,当开关 K 闭合稳定时金属棒恰好不下滑,开关 K 打开后开始下滑,经过时间 $t=4.5\text{ s}$ 到达倾斜轨道末端 CC' ,电容器已完成放电,不考虑电磁辐射损失的能量。

- (1)求磁感应强度 B_1 的大小。
 (2)求金属棒到倾斜轨道末端时速度的大小 v 。
 (3)金属棒经过平滑连接部分时速度大小不变,然后在轨道水平部分运动直至达到稳定,稳定时电容器储存能量可表示为 $W=\frac{1}{2}CU^2$,求金属棒在水平轨道上运动过程中产生的热量 Q 。



18. (13分)[改编]为了更好地定量研究同位素,阿斯頓动手改进了初期质谱仪,制造了世界第一台高精密度质谱仪,原理如图所示。将气体电离后产生离子束,离子束首先经过 S_1 、 S_2 两个准直孔,沿对角线方向对准两平行电极的中心 Z 点射入电场,然后从两平行电极的右端挡板 D 的圆孔中离开电场。之后离子束进入一个圆形磁场区域,磁场区域的圆心 O 在两平行电极的中轴线上。荧光屏 MN 与轴线 ZO 的夹角为 60° ,离子束在圆形的匀强磁场中发生偏转从而打在荧光屏上,用 OP 与 GN 所成的锐角 α 表示离子在荧光屏上的位置。一比荷(q/m)为 k 的离子恰好沿 ZO 方向离开电场,最后打在荧光屏上的位置为 $\alpha=60^\circ$ 。已知两平行电极间的电压恒为 U ,极板间距离为 d ,极板长度为 $\sqrt{3}d$,磁场半径为 R ,且恰好与 MN 延长线相切于 G 点,求:
- (1)离子经过挡板 D 上的圆孔时的速度 v_0 。
 - (2)磁感应强度 B 的大小。
 - (3)若另一种离子也恰好沿 ZO 方向进入磁场,达到荧光屏上的位置为 $\alpha=30^\circ$,求此离子的比荷 k' 。
 - (4)速度不同的比荷为 k 的离子在到达挡板 D 上的圆孔时会有不同的速度,求从 D 上的圆孔处离开的离子的速度大小 v 与角度 δ 的关系, δ 为速度与轴线 ZO 的夹角。



浙江省新高考选考信息优化卷(四)

物 理

姓名: _____ 准考证号: _____

本试题卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。

考生注意:

1. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时, 请按照答题纸上“注意事项”的要求, 在答题纸相应的位置上规范作答, 在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内, 作图时可先使用 2B 铅笔, 确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑, 答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关公式或参数: 除说明外, 重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

一、选择题 I (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. [原创] 下列四个单位, 不是能量单位的是 ()

- A. $\text{N}\cdot\text{m}$ (牛米) B. eV(电子伏特) C. Wh(瓦时) D. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$

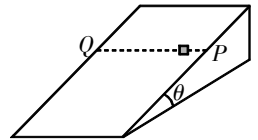
2. [原创] 2025 年 2 月 9 日, 哈尔滨亚冬会短道速滑女子 3 000 米接力决赛, 由范可新、公俐、张楚桐、王欣然组成的中国队发挥出色, 在最后一圈超越韩国队首先撞线, 以 4 分 11 秒 371 的成绩夺得该项目的金牌。下列说法正确的是 ()

- A. 题中“4 分 11 秒 371”表示时刻
 B. 题中“3 000 米”表示位移大小
 C. 运动员加速冲线过程中, 惯性不变
 D. 研究运动员冲线技术动作时, 可以将其看成质点

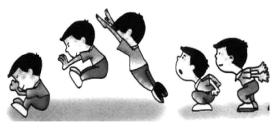


3. 倾角为 θ 的斜面上有一平行于水平面的直线 PQ, 在一水平外力 F 作用下滑块沿直线做匀速直线运动, 外力的方向平行于 PQ。滑块与斜面间的动摩擦因数为 μ , 则滑块与斜面的摩擦力大小为 ()

- A. F B. $mg\sin\theta$
 C. $\mu mg\sin\theta$ D. $\sqrt{F^2 + (mg\sin\theta)^2}$



4. 根据如图所示, 下列描述正确的是 ()



图甲



图乙



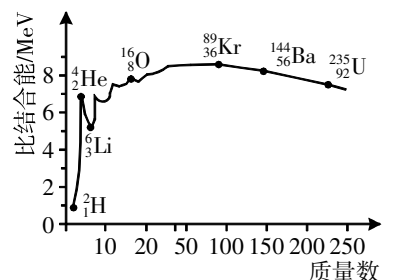
图丙



图丁

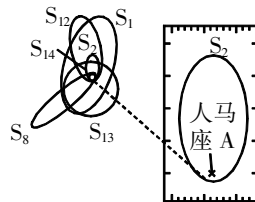
- A. 图甲跳远离地前地对人的作用力大于人对地的作用力
 B. 图乙背越式跳高过栏杆时人体的重心可能低于杆的高度
 C. 图丙投铅球时把铅球投出去后铅球只受重力的作用
 D. 图丁投铁饼时运动员要在原地转几圈再投出去, 是为了增大铁饼的惯性

5. [改编] 2025 年中国核电将大规模开工, 中国的能源版图将在 2025 年迎来重要的变革。核能作为一种清洁的能源形式, 未来在我国能源结构中的地位将愈加凸显。根据图示原子核的比结合能曲线, 下列说法正确的是 ()



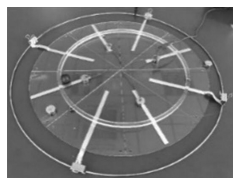
- A. $^{16}_8\text{O}$ 核的结合能比 ^6_3Li 核的结合能更小
 B. 两个 ^2_1H 核结合成 ^3_2He 时要释放能量
 C. 中等大小的核的结合能最大,这些核最稳定
 D. $^{235}_{92}\text{U}$ 中核子的平均质量比 $^{136}_{56}\text{Ba}$ 中核子的平均质量小

6. 研究发现,银河系中有一种看不见但很重的物体,促使恒星在其周围转圈。其中一颗恒星 S_2 完整轨道如图所示,它绕银河系中心的周期约 16 年。椭圆的半短轴约 400 AU(太阳到地球的距离为 1 AU),根据离心率可以判断轨道的长轴约为短轴的 2.5 倍,研究中可忽略其他星体对 S_2 的引力,则银河系中心质量与太阳质量之比约为 ()

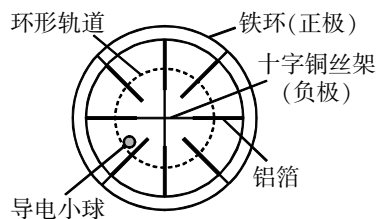


- A. 4×10^6 B. 3×10^7 C. 6×10^7 D. 6×10^9

7. [改编]图甲是一款静电加速器的实物图,导电小球置于某一铝箔上,开启电源使相邻的铝箔带异种电荷,相邻铝箔之间形成电场,导电小球在电场力作用下,加速“跑”向下一个铝箔,与铝箔第二次接触后,继续加速“跑”向再下一个铝箔,从而实现圆形加速。其原理图可以简化为图乙所示。下列说法正确的是 ()



图甲



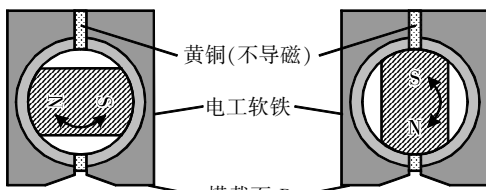
图乙

- A. 电场力提供小球圆周运动的向心力
 B. 小球的电性在运动过程中保持不变
 C. 小球一定是顺时针圆周运动
 D. 变换电源正负极,小球仍然可以实现圆形加速

8. [原创]如图甲所示是某磁力开关,其原理是利用条形磁铁的上下部和左右部磁感应强度不同,依靠旋转磁场来实现磁性吸附,当条形磁铁上下部对接电工软铁时,由于磁场强度大,磁力大,就可以使横截面 P 吸附在铁质被测物体表面上,“ON”表示开关打开,磁性增强,“OFF”表示开关断开,磁性减弱。图乙和图丙是磁力开关的两种状态所对应的内部结构。下列说法正确的是 ()



图甲



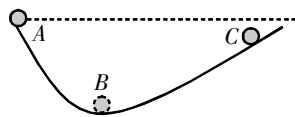
图乙

图丙

- A. 图乙所示对应图甲中的“ON”
 B. 磁力开关是利用电流磁效应实现控制
 C. 图丙所示可以使横截面 P 吸附在铁质被测物体上
 D. 图乙和图丙中通过横截面 P 的磁通量相同

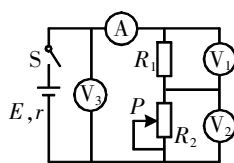
9. [改编]伽利略为了研究力和运动的关系,设计了斜面实验进行探究,如图所示,小球实际上无法到与 A 位置的等高点,只能到 C 点,若 B 点为轨道最低点,下列判断正确的是 ()

- A. 小球滑到 B 点时的速度最大
 B. 小球从 A 到 B 的过程中,重力的功率一直增大
 C. 小球到 B 点时的加速度方向竖直向上
 D. 小球从 A 到 C 的过程中机械能一直减小

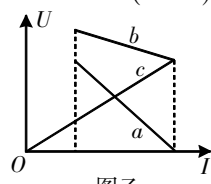


10. [原创]在如图甲所示的电路中,闭合开关 S ,在滑动变阻器的滑片 P 向上滑动的过程中,四个理想电表的示数都发生变化。图乙中的三条图线分别表示了三个电压表示数随电流表示数变化的情况,以下说法正确的是 ()

- A. 图线 a 表示的是 U_3-I 图线
 B. 电源输出功率必定先增大后减小
 C. R_2 上的功率必定先增大后减小
 D. P 上滑过程 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 变小



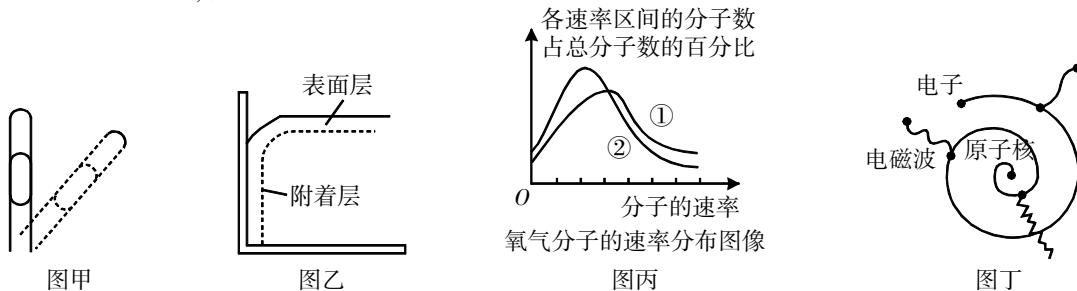
图甲



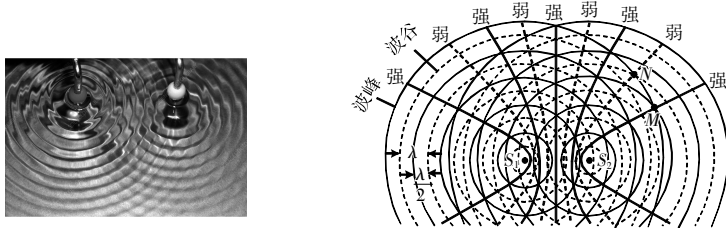
图乙

二、选择题 II (本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

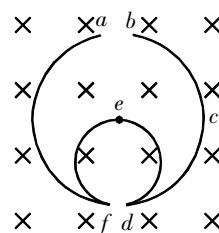
11. [改编] 关于下列四幅图, 说法正确的是 ()



- A. 图甲, 在一端封闭的玻璃管中, 用一段水银将管内气体与外界隔绝, 管口向下放置, 若将管倾斜, 封闭端内气体的压强减小
- B. 图乙, 液体在器壁附近的液面会发生弯曲, 表面层内分子的分布比液体内部疏, 附着层内分子的分布比液体内部疏
- C. 图丙, 状态①的温度比状态②的温度高
- D. 图丁, 按照玻尔的氢原子模型, 这样运动的电荷应该辐射出电磁波, 电子绕核转动的能量将不断地被电磁波带走
12. [原创] 如图所示是水波的干涉图样和波的干涉示意图。波的干涉示意图中, 用两组同心圆表示从波源发出的两列波, 实线圆表示波峰, 虚线圆表示波谷; 实线圆与实线圆的交点或者虚线圆与虚线圆的交点是振动的加强区, 如点 M , 实线圆与虚线圆的交点为振动的减弱区, 如点 N 。下列说法正确的是 ()



- A. 点 M 此时刻振动加强, 下一时刻, 点 M 就可能振动减弱
- B. 由波的干涉示意图可知, 两个波源振动相位相同
- C. 点 N 到两个波源的波程差为 1.5 个波长
- D. 如果波源的振动频率增大, 波的干涉图样将保持不变
13. [改编] 用电阻不可忽略的金属裸导线绕制成如图形状, 已知大圆半径为 $2R$, 小圆半径为 R 。大圆环上端 ab 之间、下端 fd 之间距离均非常小, c 为圆弧 bd 的中点。空间存在着垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度的大小满足 $B=kt$ (k 为常数且 $k>0$), 则以下说法中正确的是 ()
- A. 若 ab 之间断开, ab 之间的电压大小为 $3k\pi R^2$
- B. 若 ab 之间断开, bc 之间的电压大小始终等于 0
- C. 若 ab 之间用电阻可忽略的细导线连接, bd 之间的电压大小随时间均匀增大
- D. 若 ab 之间用电阻可忽略的细导线连接, be 之间的电压大小为 0



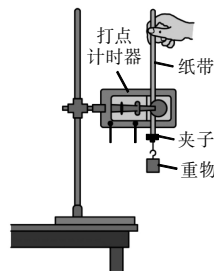
三、非选择题 (本大题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题 (I、II、III 三题共 14 分)

I. (5 分) 利用如图装置做“验证机械能守恒定律”实验。

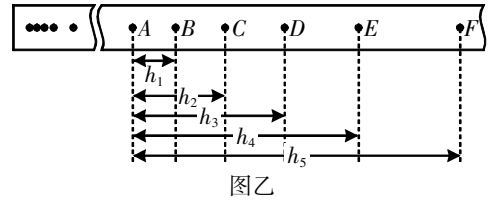
(1) 用图甲装置进行验证, 则_____。

- A. 释放纸带前需要先打开电源, 并使重物靠近计时器
- B. 选取纸带时必须选择第 1、2 点的距离接近 2 mm 的纸带
- C. 在选择计数点时应选取每隔 4 个打点取 1 个记数点最好
- D. 重物下落的高度可以用刻度尺直接测量, 但速度可以用 $v=gt$ 来计算



图甲

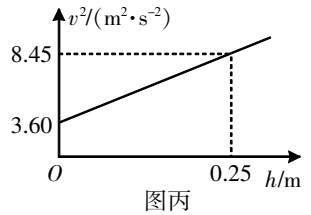
(2) 实验中得到如图乙所示的一条纸带。在纸带上选取 5 个连续打出的点 B、C、D、E、F，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5 。已知当地重力加速度为 g ，打点计时器打点的周期为 T 。设重物的质量为 m 。从打 B 点到打 D 点的过程中，重物的重力势能变化量 $\Delta E_p =$ _____，动能变化量 $\Delta E_k =$ _____。



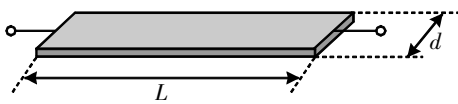
(3) 大多数学生的实验结果显示，重力势能的减少量大于动能的增加量，原因是 _____。

- A. 没有选取第 1、2 点距离接近 2 mm 的纸带
- B. 存在空气阻力和摩擦阻力的影响
- C. 利用公式 $v = \sqrt{2gh}$ 计算重物速度
- D. 没有采用多次试验取平均值的方法

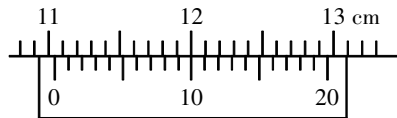
(4) 某同学想用下述方法研究机械能是否守恒：在纸带上选取多个计数点，测量它们到起始点 O 的距离 h ，计算对应计数点的重物速度 v ，描绘 v^2-h 图像，请你分析论证该同学是否验证了机械能守恒定律：_____。



II. (6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，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 $\rho = 6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ，用多用电表粗测其电阻 $R_x \approx 50 \Omega$ ，用如下方法测定该导电材料在介质表面涂层的厚度。



图甲



图乙

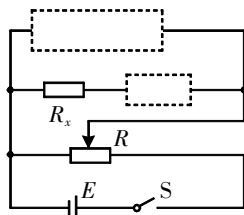
(1) 如图乙用游标卡尺测量涂层的长度 $L =$ _____ mm，宽度 $d = 50.00$ mm。

(2) 现有如下器材可用于精确测量涂层阻值：

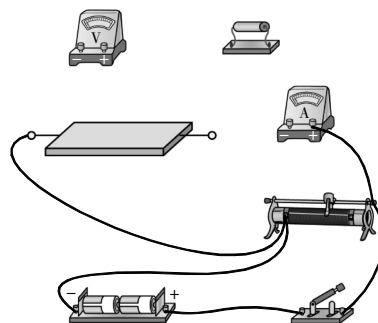
- ① 电源 E (电动势为 3 V、内阻约为 0.2 Ω)；
- ② 电压表 V (量程 1.0 V、内阻为 1 000 Ω)；
- ③ 电流表 A_1 (量程 0.06 A、内阻 $r_1 = 1 \Omega$)、 A_2 (量程 6 A、内阻 $r_2 = 0.3 \Omega$)；
- ④ 滑动变阻器 R_1 (阻值 20 Ω)，滑动变阻器 R_2 (阻值 2 000 Ω)；
- ⑤ 定值电阻 R_0 (阻值 2 000 Ω)；
- ⑥ 导线若干，开关一只。

测量时为了电压表和电流表指针都有明显偏转，减小相对读数误差，电流表应选 _____；为了测量范围大一些，滑动变阻器 R 应选 _____。(均用所选仪器的符号表示)

(3) 请在图丙虚框中画出所需元件，并在图丁中完成实物连线。



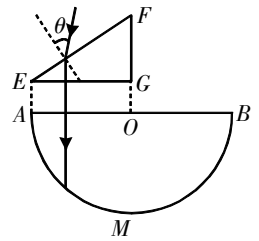
图丙



图丁

(4) 经测量，电压表示数为 U ，电流表示数为 I ，则该涂层上下总厚度为 _____ (用题目所给的物理量符号表示)。

III. (3分)某光学组件横截面如图所示,半圆形玻璃砖圆心为 O 点,半径为 R ;直角三棱镜 FG 边的延长线过 O 点, EG 边平行于 AB 边且长度等于 R , $\angle FEG=30^\circ$ 。横截面所在平面内,单色光线以 θ 角入射到 EF 边发生折射,折射光线垂直 EG 边射出。已知玻璃砖和三棱镜对该单色光的折射率均为1.5。



(1) $\sin \theta =$ _____。

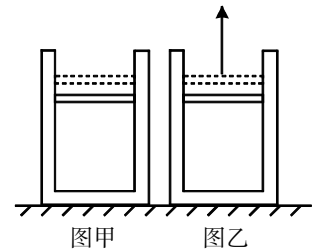
(2) 以 θ 角入射的单色光线,若第一次到达半圆弧 AMB 可以发生全反射,则光线在 EF 上入射点 D (图中未标出)到 E 点距离 x 的范围是_____。

15. (8分)[原创]如图甲所示,一质量为 $M=1\text{ kg}$,高为 $H=20\text{ cm}$ 的圆柱形导热汽缸竖直放置,汽缸内用质量为 $m=0.9\text{ kg}$ 的活塞密封一部分气体,活塞能无摩擦地滑动,容器的横截面积为 $S=10\text{ cm}^2$,将整个装置放在大气压恒为 $p_0=1.01\times 10^5\text{ Pa}$ 的空气中,开始时气体的温度为 $t_0=7\text{ }^\circ\text{C}$,活塞与汽缸底的距离为 $h_0=14\text{ cm}$,当气体从外界吸收热量 Q 后,活塞缓慢上升 $d=1\text{ cm}$ 后再次平衡。

(1) 活塞上升过程中,封闭气体分子的平均动能_____ (填“增大”“减小”或“不变”),封闭气体分子数密度_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(2) 求外界空气的温度及气体对外做的功。

(3) 若如图乙所示,用力缓慢竖直提升活塞,能否把汽缸提起?

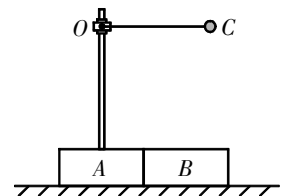


16. (11分)[改编]如图所示,质量为 m 的木块 A 和 B 并排放置在光滑水平面上, A 上固定一竖直轻杆,轻杆上端的 O 点系一个长为 l 的细线,细线另一端系一质量也为 m 的球 C 。现将球 C 拉起使细线水平伸直,并由静止释放球 C 。求:

(1) 若木块 A 和 B 固定,当球 C 运动到最低点时,球 C 对细线的拉力。

(2) 若木块 A 和 B 都不固定,木块 A 、 B 分离时, A 、 B 、 C 的速度大小。

(3) 若只有木块 B 固定,球 C 第一次到达左边最高点时相对于最低点的高度。



17. (12分)某兴趣小组设计了一个磁悬浮列车的驱动模型,简化原理如图甲所示, xOy 平面(纸面)内有宽为 L ,关于 x 轴对称的磁场区域,磁感应强度大小为 B_0 ,变化规律如图乙所示。长为 d ,宽为 L 的矩形金属线框 $MM'N'N$ 放置在图中所示位置,其中 MN 边与 y 轴重合, MM' 、 NN' 边分别与磁场的上下边界重合。当磁场以速度 v_0 沿 x 轴向左匀速运动时,会驱动线框运动,线框受到的阻力大小恒为 f 。已知线框的质量为 m ,总电阻为 R 。

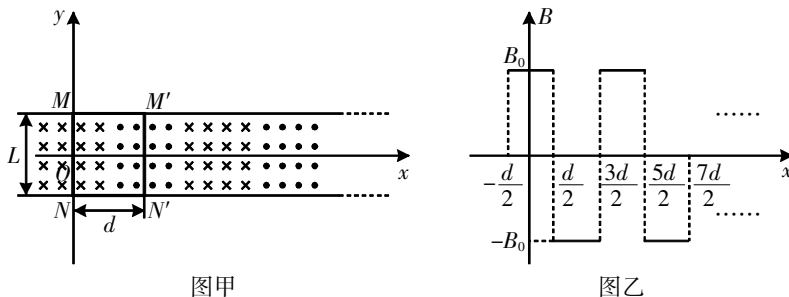
(1)求磁场刚开始运动时,通过线框的感应电流的大小和方向。

(2)求线框稳定运动时的速度大小 v_1 。

(3)某时刻磁场停止运动,此后线框运动 t 时间后停止,求 t 时间内线框运动的距离 x 。

(4)在磁悬浮列车的实际模型中,磁感应强度的大小是随时间和空间同时变化的,即 $B=B_0\cos\left(\frac{2\pi}{T}t+\frac{\pi}{d}x\right)$,

若将线框固定不动,求在 $\frac{T}{2}$ 时间内线框产生的热量 Q 。



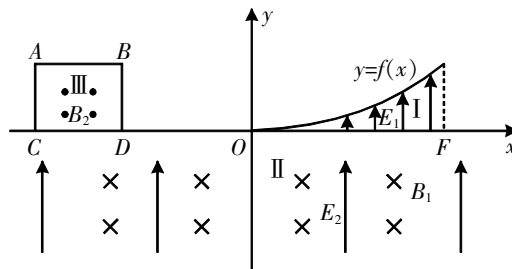
18. (13分)[原创]如图所示,在 xOy 坐标系中有三个区域:区域I位于第一象限,其由三条边界围成,分别为经过原点 O 的曲线 $y=f(x)$ (图中仅为示意,不代表实际图像)、 x 轴、平行于 y 轴的直线 $x=L$;区域II包括整个第三象限和第四象限;区域III位于第二象限,由矩形 $ABDC$ 围成,其中 $AB=4a$, $AC=3a$, CD 与 x 轴重合。区域I中存在电场强度大小为 E_1 、方向竖直向上的匀强电场;区域II中同时存在电场强度大小为 E_2 、方向竖直向上的匀强电场和磁感应强度大小为 B_1 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场;区域III中存在磁感应强度大小为 B_2 、方向垂直于纸面向外的匀强磁场。现有一曲线形粒子源,沿着曲线 $y=f(x)$ 放置,该粒子源可以产生初速度忽略不计的带电粒子,带电粒子质量为 m ,所带电荷量为 $-q$ ($q>0$)。粒子产生后在区域I中加速,在区域II中偏转,以不同的速度全部从 D 点竖直向上进入区域III,从 $x=L$ 处离开区域I的粒子速度非常大。不计重力,不考虑相对论效应。

(1)有一带电粒子在区域III中经过偏转打中 C 点,求该粒子在区域III中的速度大小。

(2)带电粒子在区域III中经过偏转打中 AC 上的部分位置,求 AC 上有粒子打中的部分的长度。

(3)通过计算证明粒子经过 D 点时速度确实均竖直向上(不需要考虑从 O 点出发的粒子)。

(4)求 O 、 D 点之间的距离 l 。



浙江省新高考选考信息优化卷(五)

物理

姓名: _____ 准考证号: _____

本试题卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 90 分钟。

考生注意:

1. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时, 请按照答题纸上“注意事项”的要求, 在答题纸相应的位置上规范作答, 在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内, 作图时可先使用 2B 铅笔, 确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑, 答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关公式或参数: 除说明外, 重力加速度 g 均取 10 m/s^2 。

一、选择题 I (本大题共 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

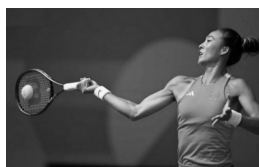
1. [原创] 下列物理量中, 属于矢量的是 ()

- A. 电流 B. 磁通量 C. 功 D. 力

2. [原创] 郑钦文夺得巴黎奥运会网球女单冠军, 成为了中国首位奥运网球单打冠军。

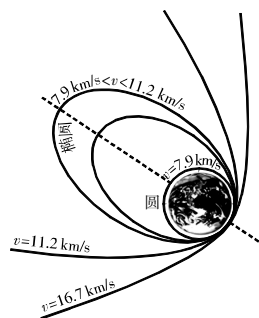
如图所示为郑钦文击球瞬间。 ()

- A. 球拍对网球的力大于网球对球拍的力
 B. 球拍对网球的作用力是由于球拍形变产生的
 C. 研究网球对球拍作用力产生原因时, 网球可视为质点
 D. 假设网球与球拍作用后, 以原速率反弹, 则网球受弹力的冲量为零



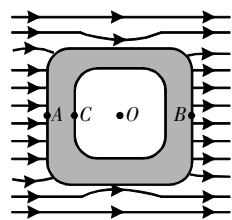
3. [原创] 如图所示为教材中关于“三个宇宙速度”的插图, 下列说法正确的是 ()

- A. 第一宇宙速度是最大发射速度, 最小环绕速度
 B. 若要发射月球的探测器, 则探测器的发射速度 v 满足 $7.9 \text{ km/s} < v < 11.2 \text{ km/s}$
 C. 若要发射火星的探测器, 则探测器的发射速度 v 满足 $7.9 \text{ km/s} < v < 11.2 \text{ km/s}$
 D. 卫星沿不同的轨道绕地球运动时, 相同时间内扫过的面积相等



4. [原创] 一不带电的导体壳在电场中处于静电平衡状态, 其周围电场线如图所示, 其中 A 点、 B 点是导体外表面上的点, C 点是内壁上的点, O 点是该导体壳的中心。以无穷远为零电势点, φ_0 、 φ_A 、 φ_B 分别表示 O 点、 A 点、 B 点的电势。下列说法正确的是 ()

- A. A 点有正电荷 (指净电荷)
 B. C 点有负电荷 (指净电荷)
 C. $2\varphi_0 = \varphi_A + \varphi_B$
 D. 该导体壳的电势能可能为正, 可能为负



5. 利用太阳能是空间站的电力供应有效保障之一, 天宫空间站采用 4 对柔性三结砷化镓太阳能电池板来发电, 展开面积可达 134 m^2 , 并能自动调整帆面与阳光垂直, 供电功率超过 100 kW 。已知日地平均距离约是 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$, 太阳的辐射功率 P 大约为 $4 \times 10^{26} \text{ W}$, 空间站高度较低, 相对于地球半径可忽略, 以下推断正确的是 ()

- A. 太阳能帆板每平方米上接收的太阳辐射功率约为 25 W
 B. 太阳能帆板接收的太阳辐射总功率约为 $1.6 \times 10^4 \text{ W}$
 C. 太阳能帆板每天接收太阳辐射能量约为 $1.9 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h}$
 D. 太阳能帆板把太阳辐射能量转化为电能的效率约为 46%

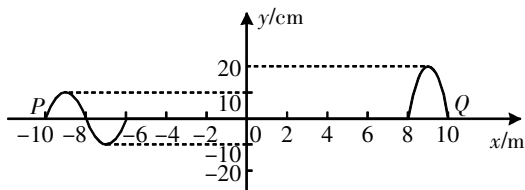


6. [原创]如图所示,矩形边界 $ABCD$ 处于平行于纸面的匀强电场中, $L_{AB}=15\text{ cm}$, $L_{AD}=10\text{ cm}$, 已知顶点 A 、 B 、 C 的电势分别为 60 V 、 50 V 、 30 V , 下列说法正确的是 ()

- A. D 点的电势为 40 V
- B. 电场强度的大小为 3 V/m
- C. 电场强度的方向为 A 点垂直指向 BD 连线
- D. 1 个电子从 A 点出发沿 AB 边、 BC 边移动到 C 点, 电场力做功为 30 J



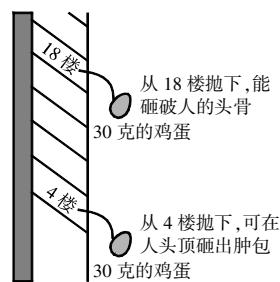
7. [改编]一根长 20 m 的软绳拉直后放置在光滑水平地板上, 以绳中点为坐标原点, 以绳上各质点的平衡位置为 x 轴建立图示坐标系。两人在绳端 P 、 Q 沿 y 轴方向不断有节奏地抖动, 形成两列振幅分别为 10 cm 、 20 cm 的相向传播的机械波。已知 P 的波速为 2 m/s 。 $t=0$ 时刻的波形如图所示。下列判断正确的是 ()



- A. 坐标原点的起振方向沿 y 轴正方向
- B. 前 6 s 内, 坐标原点经过的路程为 60 cm
- C. $t=6\text{ s}$ 时, 在 PQ 之间(不含 PQ 两点)绳上一共有 5 个质点的位移为 -10 cm
- D. 两列波叠加稳定时 PQ 之间(不含 PQ 两点)绳上有 10 个质点的振幅为 30 cm

8. 高空抛物非常危险, 被称为“悬在城市上空的痛”。如图所示是某高空抛物危害的宣传海报, 假如质量为 m 的鸡蛋从 20 m 楼上做自由落体运动落到地面, 与水泥地面接触时间为 0.01 s , 则鸡蛋对地面的冲击力约是其重力的 ()

- A. 10 倍
- B. 20 倍
- C. 200 倍
- D. 2 000 倍

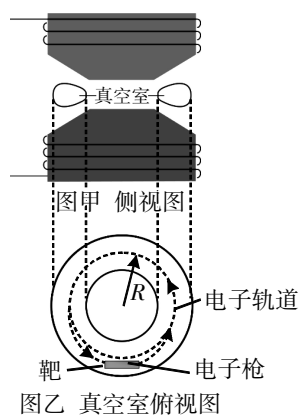


9. [改编]科学家用放射性材料 PuO_2 作为发电能源为火星车供电, PuO_2 中的 Pu 元素是 $^{238}_{94}\text{Pu}$, 衰变的核反应方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + \text{X}$, 衰变的半衰期为 87.7 年, 则下列说法正确的是 ()

- A. X 为 $^0_{-1}\text{e}$
- B. 原子核 $^{234}_{92}\text{U}$ 的比结合能比 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 大
- C. 该核反应前后核子的总质量相等
- D. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的其他放射性同位素的衰变半衰期也为 87.7 年

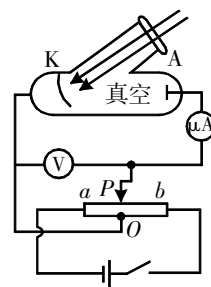
10. [改编]电子感应加速器是利用感生电场使电子加速的设备。如图甲所示, 上、下为电磁铁的两个磁极, 通电后磁极间存在对称分布、由中心向外逐渐减弱的竖直方向磁场。磁极之间垂直磁场方向有一个环形真空室。当电磁铁线圈中通以方向不变、大小变化的电流时, 激发出感生电场, 其电场线方向与环形真空室相切。从电子枪射出的电子能在真空室中沿逆时针方向做半径为 R 的圆周运动, 圆周内平均磁感应强度的变化率的绝对值为 k , 已知电子电量为 e 。则 ()

- A. 磁场激发的感生电场为逆时针方向
- B. 俯视看线圈中的电流沿顺时针方向
- C. 线圈中的电流一定在增大
- D. 电子绕真空室一周动能增加 $2\pi keR$



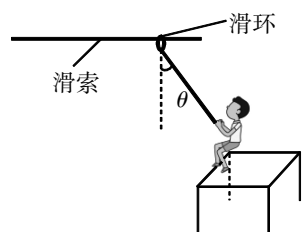
二、选择题 II (本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. [原创]如图所示是研究光电效应的实验装置,某同学进行了如下操作:(1)用频率为 ν_1 的光照射光电管,此时电流表中有电流。调节滑动变阻器,使电流表示数恰好变为 0,记下此时电压表的示数 U_1 。(2)用频率为 ν_2 的光照射光电管,重复(1)中的步骤,记下电压表的示数 U_2 。已知电子的电荷量为 e ,根据以上实验,下列说法正确的是 ()



- A. 滑片 P 向 a 端移动,才能实现电流表示数恰好为 0
 B. 滑片 P 向 b 端移动,才能实现电流表示数恰好为 0
 C. 普朗克常数 $h = \frac{e(U_1 - U_2)}{\nu_1 - \nu_2}$
 D. 光电管金属材料的逸出功 $W_0 = \frac{eU_1\nu_2 - eU_2\nu_1}{\nu_1 - \nu_2}$

12. 近年来,随着三孩政策的开放,越来越多的儿童出生,儿童游乐场所的设施也更加多种多样。如图所示是儿童游乐场所的滑索模型,儿童质量为 $6m$,滑环质量为 m ,滑环套在水平固定的光滑滑索上。该儿童站在一定的高度由静止开始滑出,静止时不可伸长的轻绳与竖直方向的夹角为 45° ,绳长为 L ,儿童和滑环均可视为质点,滑索始终处于水平状态,不计空气阻力,重力加速度为 g ,以下说法正确的是 ()



- A. 儿童和滑环组成的系统动量守恒
 B. 儿童和滑环组成的系统机械能守恒
 C. 儿童运动到最低点时速度大小为 $\sqrt{\frac{1}{14}gL}$
 D. 儿童从静止运动到最低点的过程中,滑环的位移大小为 $\frac{3\sqrt{2}L}{7}$

13. [原创]下列说法正确的是

- A. 核反应堆里要让中子与质量较大的原子核碰撞,以便把中子的速度降下来
 B. 人们可以使用放射性同位素发出的 γ 射线来测钢板厚度
 C. 全自动洗衣机利用压力传感器设有多段式水位自动感应功能
 D. 爱因斯坦光电效应与玻尔氢原子理论存在内在联系

三、非选择题(本大题共 5 小题,共 58 分)

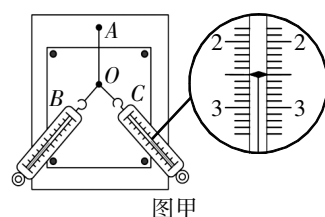
14. [改编]实验题(I、II 两题共 14 分)

I. (5 分)在“探究两个互成角度的力的合成规律”实验中,实验器材有:木板、白纸、图钉、弹簧测力计 2 个、带 2 个细绳套的橡皮条、刻度尺等。

(1)图甲中弹簧测力计的读数是_____N。

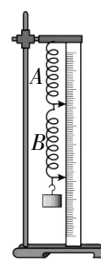
(2)下列说法正确的是_____ (多选)。

- A. 拉力的方向必须与木板平行
 B. 图甲中必须满足两把弹簧秤之间夹角为 90°
 C. 确定力的方向时用笔画出两个点的距离尽量远些
 D. AO 段可以用细绳来代替

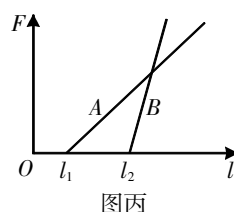


图甲

- (3)在“探究弹簧弹力与伸长量的关系”实验中,两根劲度系数分别为 k_A 、 k_B 的轻质弹簧 A、B 串接竖直悬挂,如图乙所示。在弹簧 B 下端依次挂上不同数量的钩码,得到弹力 F 与弹簧 A、B 长度 l 的图像如图丙所示。根据以上信息, k_A _____ k_B (填“>”“=”或“<”)。某次悬挂钩码后(在弹性限度内),A 弹簧长度与 B 弹簧长度相比_____ (填“更长”“更短”“一样”或“不能确定”)。



图乙

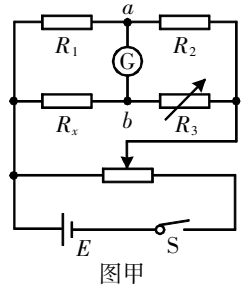


图丙

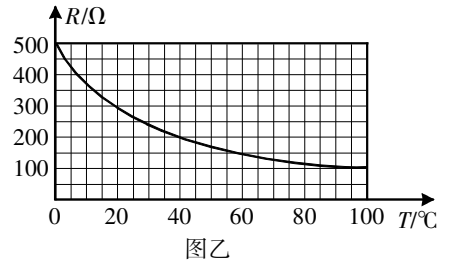
II. (9 分)采用如图甲所示的电路探究热敏电阻 R_x 阻值随温度变化的规律。

实验器材如下:

- A. 待测热敏电阻 R_x (常温下阻值约几百欧);
 B. 标准电阻 $R_1=10\ \Omega$;
 C. 标准电阻 $R_2=4\ \Omega$;
 D. 灵敏电流计 (量程为 $330\ \mu\text{A}$, a 端电势高于 b 端电势, 电流计向左偏转, a 端电势低于 b 端电势, 电流计向右偏转);
 E. 电阻箱 R_3 ($0\sim 9\ 999\ \Omega$);
 F. 滑动变阻器 (最大阻值为 $20\ \Omega$, 最大电流为 $2\ \text{A}$);
 G. 滑动变阻器 (最大阻值为 $2\ 000\ \Omega$, 最大电流为 $0.2\ \text{A}$);
 H. 电源 (电动势为 $3.0\ \text{V}$, 内阻约为 $0.2\ \Omega$);
 I. 开关, 导线若干。

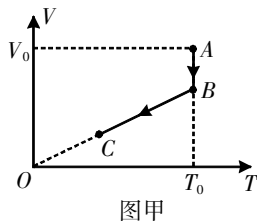


图甲

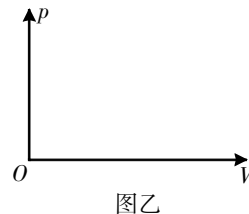


图乙

- (1) 滑动变阻器应选择_____ (填“F”或“G”)。
 (2) 某次调节滑动变阻器和电阻箱, 电流计读数为 0, 电阻箱示数为 $120\ \Omega$, 则此时热敏电阻的阻值为_____ Ω 。该热敏电阻的阻值与温度的关系图像如图乙所示, 则此时温度为_____ $^{\circ}\text{C}$ 。
 (3) 若考虑灵敏电流计电阻, 则热敏电阻阻值测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”); 若考虑电源内阻, 则热敏电阻阻值测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。
 (4) 在第(2)问的基础上, 温度升高, 则灵敏电流计上的电流方向为_____ (填“由 a 到 b ”或“由 b 到 a ”)。
 (5) 保持滑动变阻器滑片位置不变, 将以上电路改造成温度计, 调节电阻箱 R_3 的阻值, 保持灵敏电流计的读数始终为 0, 则电阻箱上较大的阻值对应_____ (填“较低”或“较高”) 的温度。
15. (8分) [改编] 宇航服是保障航天员的生命活动和正常工作的个人密闭装备, 其内密封有一定质量的气体 (可视为理想气体)。某次对宇航服进行性能测试过程中, 宇航服内气体经历了 $A\rightarrow B\rightarrow C$ 三种状态, 其 $V-T$ 图像如图甲所示, 已知初始 A 状态时, 气体压强为 p_0 , 体积为 V_0 , 热力学温度为 T_0 , A 、 B 、 C 状态的体积比为 $V_A:V_B:V_C=3:2:1$ 。



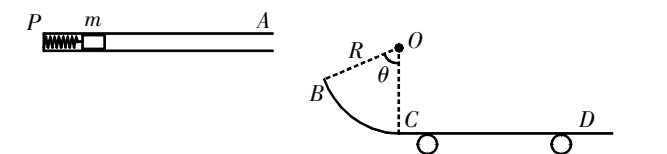
图甲



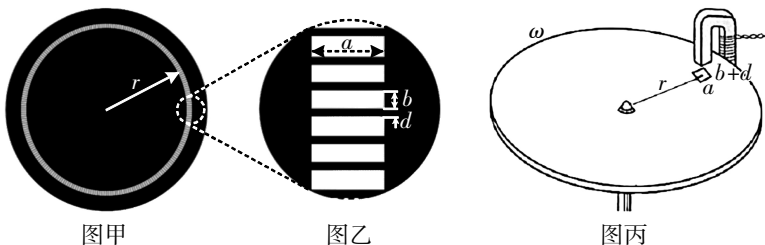
图乙

- (1) 在图乙上画出 $A\rightarrow B\rightarrow C$ 过程的 $p-V$ 图。
 (2) 求在状态 C 时的压强和热力学温度。
 (3) $A\rightarrow B$ 过程中, 单位时间内、单位面积上气体分子对航天服碰撞的次数_____ (填“增多”“减少”或“不变”), 外界对气体做的功 W_{AB} _____ (填“大于”“小于”或“等于”) W_{BC} , 气体放出的热量 Q_{AB} _____ (填“大于”“小于”或“等于”) Q_{BC} 。

16. (11分)[改编]如图所示,水平管道PA中有一弹射装置(质量忽略不计)与一质量 $m=1\text{ kg}$ 的小物块,弹射装置与小物块不栓接。管道PA右下方的光滑水平地面上有一质量为 $M=2\text{ kg}$ 的小车,小车由半径为 $R=0.25\text{ m}$ 、圆心角为 θ 的光滑圆弧轨道BC和长为 $L=4\text{ m}$ 的粗糙水平轨道CD组成,小车被固定装置固定。启动弹射装置,小物块从A点飞出后,恰好从B点切入圆弧轨道。已知弹射装置的弹性势能 $E_p=3.72\text{ J}$,小物块起始时离管口的距离 $L_0=1\text{ m}$,物块与管道之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.3$,与轨道CD的动摩擦因数 μ_2 可调节,B点与A点的水平距离 $x=0.192\text{ m}$ 。取 $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ 。
- (1)求圆弧轨道BC的圆心角 θ 。
 - (2)若 $\mu_2=0.2$,当物块滑到C点时,撤去固定装置,求小车和物块的最终速度大小。
 - (3)撤去固定装置,调节 μ_2 ,当物块运动到B点开始计时,发现小车向左运动 0.4 m 时,物块恰好与D点相距 1 m ,求物块在小车上的运动时间 t 。



17. (12分)[改编]如图甲所示,一个厚度为 h 的金属圆盘在半径为 $r \pm 0.5a$ 的两圆环面之间的部分进行了部分镂空。镂空方式见图乙,白色表示挖空部分,黑色表示剩余部分。剩余部分可认为是均匀分布的薄金属片,每个金属片的电阻均为 R 。金属片的尺寸为 $a \times d \times h$, a, d 已在图中标出, h 垂直于纸面方向。相邻金属片的间距为 b 。由于 $r \gg a \gg b \gg d$,每个金属片和镂空部分均可视为长方体,其速度可用中点的速度代替。金属圆盘在半径为 $r \pm 0.5a$ 的两圆环面之外的两部分的电阻忽略不计。圆盘圆心处固定一个转轴,在半径为 $r \pm 0.5a$ 的两圆环面之间、尺寸为 $a \times (b+d)$ 的空间内,施加垂直于盘面的匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,如图丙所示,不考虑磁场的边界效应。为计算方便,假设磁场的范围内每次只有一个薄金属片可以产生感应电动势,且始终有一个薄金属片在磁场中产生感应电动势。
- (1)圆盘的转动角速度为 ω 时,求在磁场范围内的薄金属片两端的电势差大小。
 - (2)若凭借外力使圆盘以 ω 的角速度匀速转动一圈,求这段时间内整个回路中产生的焦耳热。
 - (3)撤去外力,圆盘仅凭借惯性以 ω 的角速度转动,忽略摩擦力,一个薄金属片穿过磁场区域,求流过这个薄金属片的电荷量。



18. (13分)如图所示是中国科学院自主研制的磁约束核聚变实验装置中的“偏转系统”原理图。由正离子和中性粒子组成的多样性粒子束通过两极板间电场后进入偏转磁场。其中的中性粒子沿原方向运动,被接收板接收;一部分离子打到左极板,其余的进入磁场发生偏转被吞噬板吞噬并发出荧光。多样性粒子束宽度为 L ,各组成粒子均横向均匀分布。偏转磁场为垂直纸面向外的矩形匀强磁场,磁感应强度为 B_1 。已知离子的质量为 m ,电荷量为 q ,两极板间电压为 U ,间距为 L ,极板长度为 $2L$,吞噬板长度为 $2L$ 并紧靠负极板。若离子和中性粒子的重力、相互作用力、极板厚度可忽略不计,则:

- (1)要使 $v_0 = \sqrt{\frac{qU}{m}}$ 的离子能沿直线通过两极板间电场,可在极板间施加一垂直于纸面的匀强磁场 B_0 ,求 B_0 的大小。
- (2)调整极板间磁场 B_0 ,使 $v_1 = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 的离子沿直线通过极板后进入偏转磁场。若 $B_1 = \frac{4}{3L} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$ 且上述离子全部能垂直打在板上被吞噬板吞噬,求偏转磁场的最小面积 S 和吞噬板的发光长度 L_0 。
- (3)若撤去极板间磁场 B_0 且偏转磁场边界足够大,离子速度为 $v_2 = 2\sqrt{\frac{qU}{m}}$ 的有 N 个,能进入磁场的离子全部能被吞噬板吞噬,求吞噬板上收集的离子个数 n 及 B_1 的最小值。

