

炎德·英才大联考长郡中学 2022 届高三月考试卷(一)

物 理

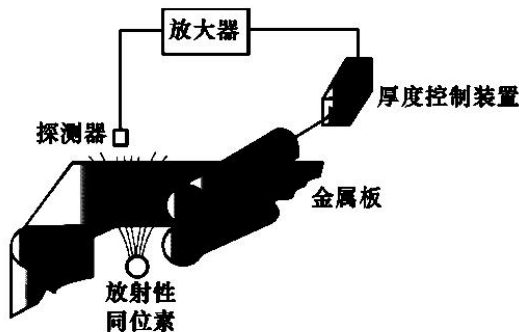
得分: _____

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 8 页,时量 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 44 分)

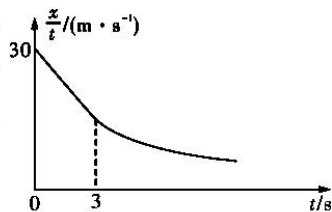
一、选择题:本题共 10 小题,共 44 分,1~6 题,每小题 4 分,只有一个选项符合题目要求,7~10 题,每小题 5 分,有多个选项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 如图所示,某轧钢厂的热轧机上安装了一个射线测厚仪,该仪器探测到的射线强度与钢板的厚度有关。已知车间采用放射性同位素 ^{192}Ir 作为放射源,通过 β 衰变放出 γ 射线,半衰期为 74 天,适合透照钢板厚度 10~100 mm,下列说法正确的是



- A. 若衰变产生的新核用 X 表示,则 $^{192}_{77}\text{Ir}$ 的衰变方程为 $^{192}_{77}\text{Ir} \rightarrow ^{192}_{78}\text{X} + 2\text{}_{-1}^0\text{e}$
- B. 若有 4 g 放射性同位素 ^{192}Ir ,经过 222 天有 1.0 g 没有衰变
- C. 若已知钢板厚度标准为 20 mm,探测器得到的射线变弱时,说明钢板厚度大于 20 mm,应当减小热轧机两轮之间的厚度间隙
- D. 衰变时遵循能量守恒且生成物的质量等于反应物的质量

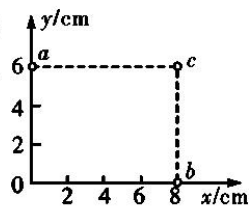
★2. 为检测某新能源动力车的刹车性能,现在平直公路上做刹车实验,如图所示是动力车开始刹车后位移和时间的比值 $\frac{x}{t}$ 与 t 之间的关系图像, $t=3$ s 前是直线, $t=3$ s 后是曲线,若动力车开始刹车后做匀减速直线运动直至静止,下列说法正确的是



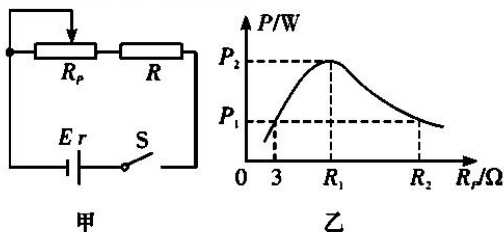
- A. 动力车的初速度为 10 m/s
- B. 刹车过程持续的时间为 6 s
- C. 刹车过程动力车的加速度大小为 10 m/s²
- D. 从开始刹车时计时,经过 4 s,动力车的位移为 40 m

学 号
姓 名
班 级
校 学

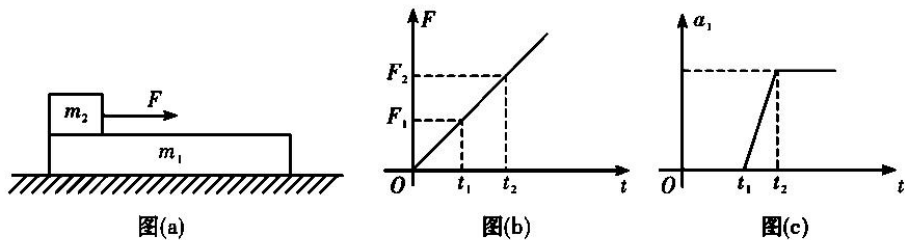
- ★3. 一匀强电场的方向平行于 xOy 平面, 平面内 a, b, c 三点的位置如图所示, 三点的电势分别为 10 V 、 17 V 、 26 V . 则下列说法正确的是



- A. 电场强度的大小为 2 V/cm
 B. 坐标原点处的电势为 1 V
 C. 电子在 b 点的电势能比在 c 点小 9 eV
 D. 电子从 a 点运动到 b 点, 电场力做功为 -7 eV
4. 如图甲所示的电路, 其中电源电动势 $E=6\text{ V}$, 内阻 $r=2\ \Omega$, 定值电阻 $R=4\ \Omega$, 已知滑动变阻器消耗的功率 P 与其接入电路的有效阻值 R_p 的关系如图乙所示. 则下列说法中正确的是

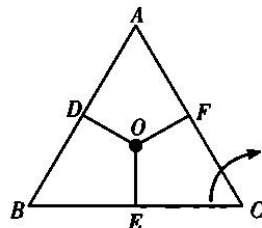


- A. 图乙中滑动变阻器的最大功率 $P_2=2\text{ W}$
 B. 图乙中 $R_1=6\ \Omega, R_2=12\ \Omega$
 C. 滑动变阻器消耗功率 P 最大时, 定值电阻 R 也消耗功率最大
 D. 调整滑动变阻器 R_p 的阻值, 可以使电源的输出电流达到 2 A
5. 水平地面上有一质量为 $m_1=2\text{ kg}$ 的长木板, 木板的左端上有一质量为 $m_2=1\text{ kg}$ 的物块, 如图(a)所示, 用水平向右的拉力 F 作用在物块上, F 随时间 t 的变化关系如图(b)所示, 其中 F_1, F_2 分别为 t_1, t_2 时刻 F 的大小. 木板的加速度 a_1 随时间 t 的变化关系如图(c)所示. 已知木板与地面间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.2$, 物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.9$. 假设最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等, 重力加速度大小取 10 m/s^2 . 则



- A. 当拉力 F 逐渐增大时, 物块首先相对长木板发生相对滑动
 B. 在 $0\sim t_1$ 时间段物块做匀加速运动
 C. $F_2=12\text{ N}$
 D. 木板加速度所能达到的最大值为 1.5 m/s^2

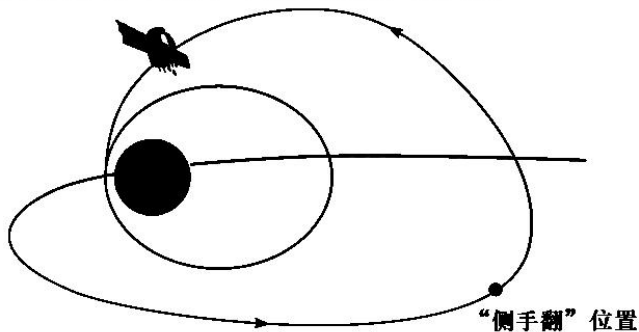
6. 如图为一个水平传感器的简易模型, 截面 ABC 为竖直放置的正三角形, D, E, F 分别是三边的中点, O 点为三角形的中心, 在 O 点处用三根轻绳将一小球与 D, E, F 三点处的拉力传感器连接, 三根轻绳刚好伸直, 通过测出三根轻绳的拉力大小, 信息处



理单元可显示摆放处的倾角. 图中 BC 边恰好处于水平状态, 现将其以 C 为旋转中心, 在竖直平面内顺时针缓慢转动, 直到 AB 边处于水平位置, 则在转动过程中

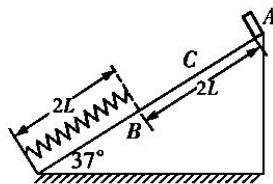
- A. OD 绳的拉力先减小后增大 B. OD 绳的拉力先增大后减小
C. OF 绳的拉力先减小后增大 D. OF 绳的拉力先增大后减小

7. 2021 年 2 月 10 日 19 时 52 分, “天问一号”探测器实施近火“捕获”制动, 成功被火星引力“捕获”实现变轨, 2 月 15 日, “天问一号”探测器实现了完美的“侧手翻”, 将轨道调整为经过火星两极的环火星椭圆形轨道. “天问一号”运行的轨迹图如图所示, 则下列说法正确的是



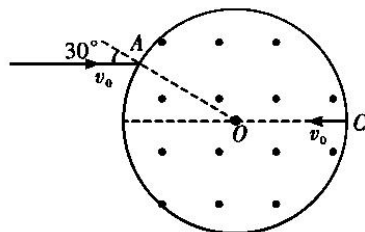
- A. “天问一号”的发射速度介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间
B. “天问一号”要实现近火“捕获”需要在“捕获”点进行减速
C. “天问一号”在“侧手翻”前瞬间的加速度等于“侧手翻”后瞬间的加速度
D. “天问一号”在环火星两极的椭圆形轨道上运行时近火点的速度比远火点的速度小

- ★8. 如图所示, 质量为 m 的物块(可视为质点)从倾角为 37° 的固定斜面顶端由静止开始下滑, 到达 B 点开始压缩弹簧(弹簧原长为 $2L$), 被弹簧弹回后恰能到达 AB 的中点 C . 已知 $AB=2L$, 物块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{1}{8}$, 设弹簧的最大



压缩量为 x_m , 获得的最大弹性势能为 E_p , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 重力加速度为 g , 下列说法正确的是

- A. 物块与弹簧组成的系统机械能不守恒
B. 小球运动到 B 点的速度最大
C. 弹簧的最大压缩量为 $1.5L$
D. 弹簧获得的最大弹性势能为 $2mgL$
9. 如图所示, 在纸面内半径为 R 的圆形区域中充满了垂直纸面向外的匀强磁场, AO 与水平方向的夹角为 30° . 现有氢的同位素 ^1_1H 粒子从 A 点沿水平方向以大小为 v_0 的速度垂直射入磁场, 其离开磁场时, 速度方向刚好改变了 180° ; 氢的另一同位素 ^2_1H 粒子以大小为 v_0 的速度从 C 点沿 CO 方向垂直射入磁场. 已知 ^1_1H

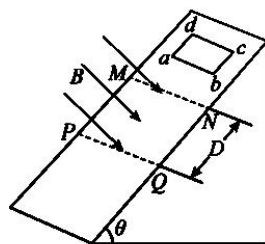


的电荷量为 e , 质量为 m , 不计粒子的重力和两粒子间的相互作用. 下列说法中正确的是

- A. ${}^2_1\text{H}$ 粒子竖直向上射出磁场
- B. ${}^2_1\text{H}$ 粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi R}{v_0}$
- C. 该匀强磁场的磁感应强度 $B = \frac{mv_0}{2eR}$

D. 两粒子从圆形边界射出时射出点之间的距离为 $\sqrt{3}R$

★10. 如图所示, 倾角为 θ 的斜面固定在地面上, 区域 PQNM 内有垂直于斜面向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场, MN、PQ (与斜面底边平行) 是磁场的边界, 它们之间的距离为 D . 质量为 m , 边长为 L ($D > L$), 总电阻为 R 的单匝正方形金属线框 $abcd$ 与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$, 线框始终紧贴斜面运动, ab 边和 cd 边保持与 MN 平行且不翻转. 让线框沿斜面滑下, ab 边到达 MN 时的速度为 v , 已知 cd 边滑出磁场边界 PQ 时线框速度大于 0. 下列说法中正确的是



下列说法中正确的是

- A. 线框通过 MN 所用的时间比通过 PQ 的时间短
- B. 自 ab 边进入磁场到 cd 边刚好进入磁场这段时间内, 通过线框某截面的电荷量是 $\frac{BL^2}{2R}$

C. cd 边刚滑出 PQ 时, 线框速度 $v_1 = v - \frac{B^2 L^2}{mR}$

D. 自 ab 边进入磁场到 cd 边滑出磁场这段时间内, 线框中产生的焦耳热为 $\frac{2B^2 L^3 (mvR - B^2 L^3)}{mR^2}$

D. 自 ab 边进入磁场到 cd 边滑出磁场这段时间内, 线框中产生的焦耳热为 $\frac{2B^2 L^3 (mvR - B^2 L^3)}{mR^2}$

第 I 卷答题卡

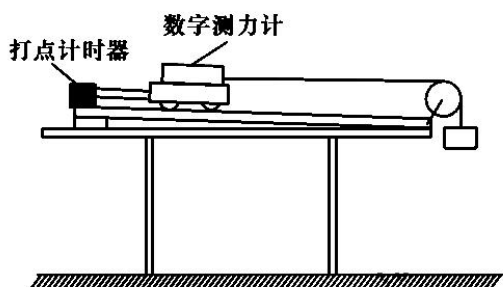
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

第 II 卷 非选择题(共 56 分)

二、非选择题: 共 56 分, 第 11~14 题为必考题, 每个试题考生都必须作答. 15、16 题为选考题, 考生根据要求作答.

(一) 必考题: 共 43 分.

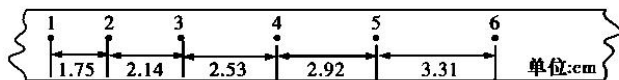
★11. (7 分) 某同学设计了如图所示的装置来验证“加速度与力的关系”. 把打点计时器固定在长木板上, 把纸带穿过打点计时器连在小车的左端. 将数字测力计固定在小车上, 小车放在长木板上. 在数字测力计的右侧拴有一细线, 细线跨过固定在木板边缘的定滑轮与一重物相连, 在重物的牵引下, 小车在木板上加速运动, 数字测力计可以直接显示细线拉力的大小.



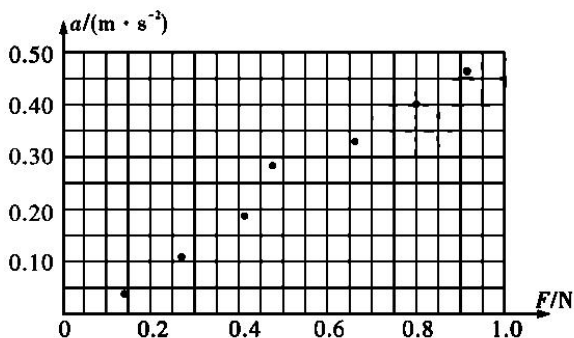
(1)采用数字测力计测量细线拉力与用重物重力代替拉力的方法相比 _____ (填选项前的字母)

- A. 可以不用平衡摩擦力
- B. 直接测量小车(包括测力计)所受的拉力,可以减少误差
- C. 利用此实验装置不用测量重物的质量
- D. 重物的质量要远远小于小车和数字测力计的总质量

(2)下图是某同学在此实验中获得的一条纸带,其中两相邻计数点间有四个点未画出. 已知打点计时器使用的交流电源的频率为 50 Hz,则小车运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 .



(3)保持小车和数字测力计的总质量一定,改变重物的质量,测出相应的加速度. 采用图像法处理数据. 请同学们根据测量数据作出 $a-F$ 图像.

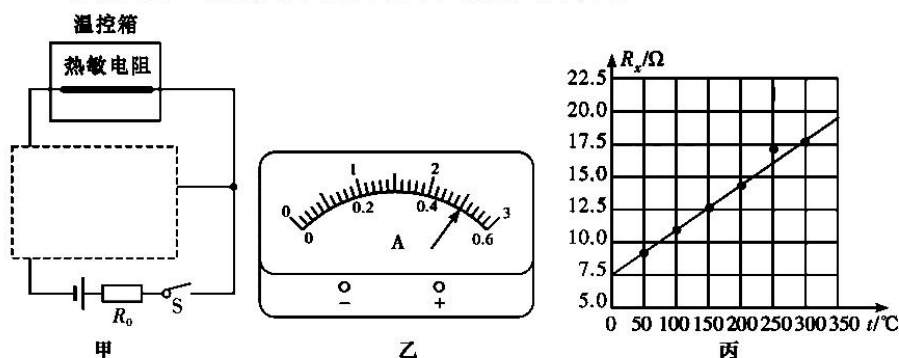


(4)试分析上图中图像不过坐标原点的原因: _____

12. (8分)某中学物理兴趣小组的同学们想通过实验探究某热敏电阻的阻值与温度的关系. 实验中有如下器材:

- A. 热敏电阻 R_x ;
- B. 定值电阻 R_0 ;
- C. 学生电源(通过调节可输出 $0\sim 12\text{ V}$ 的电压);
- D. 电流表 A_1 (0.6 A , 内阻 $r_1 = 5\ \Omega$);
- E. 电流表 A_2 (0.6 A , 内阻 r_2 约为 $1\ \Omega$);
- F. 温控箱(能显示温度并可调温度);
- G. 开关 S, 导线若干.

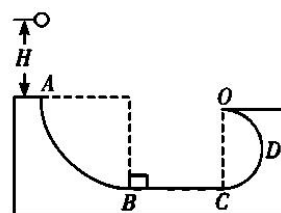
(1) 为了更准确地描述出电阻 R_x 随温度变化的关系(精确测定不同温度时的阻值), 请完成虚线框内图甲电路图的设计.



(2) 闭合开关 S, 记下电表 A_1 的读数为 I_1 , A_2 的读数为 $I_2 = \underline{\quad\quad}$ A (如图乙所示), 得 $R_x = \underline{\quad\quad}$ (用题给字母表示).

(3) 实验中改变温控箱的温度, 分别测出了热敏电阻在不同温度下的阻值, 得到了如图丙所示的 $R_x - t$ 图像. 根据所给的 $R_x - t$ 图像可以看出, 该热敏电阻的阻值与温度的关系式是 $R_x = \underline{\quad\quad}$. 由图像分析可知, 当温控箱中的温度达到 525°C 时, 热敏电阻此时的阻值为 $R_x = \underline{\quad\quad}$ Ω .

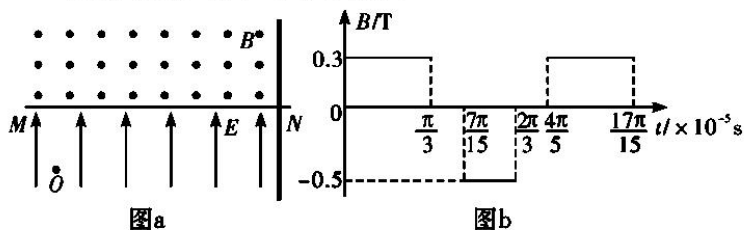
13. (13分) 如图所示, AB 和 CDO 都是处于同一竖直平面内的固定光滑圆弧形轨道. AB 是半径为 $R=1.2\text{ m}$ 的圆弧轨道, CDO 是半径为 $r=0.5\text{ m}$ 的半圆轨道, BC 段是水平粗糙轨道, 与圆弧形轨道平滑连接, 已知 BC 段水平轨道长 $L=2\text{ m}$,



现让一个质量为 $M=3.5\text{ kg}$ 的小球从 A 点正上方距 A 点高 $H=0.6\text{ m}$ 处自由落下, 运动到圆弧轨道最低点 B 时, 与质量为 $m=2.5\text{ kg}$ 的滑块发生弹性碰撞, 碰后立即取走小球, 使之不影响滑块的后续运动. 已知滑块与轨道 BC 之间的动摩擦因数 $\mu=0.6$, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, 不计空气阻力, 小球和滑块均可视为质点, 求:

- (1) 小球与滑块碰前瞬间, 小球对轨道的压力大小;
- (2) 通过计算试判断滑块是否能到达最高点 O ? 若能, 请求出滑块离开 O 点后落在轨道上的具体位置.

14. (15分)如图 a 所示. 水平直线 MN 下方有竖直向上的匀强电场, 现将一重力不计、比荷 $\frac{q}{m}=1 \times 10^6 \text{ C/kg}$ 的正电荷置于电场中的 O 点由静止释放, 经过 $t_1 = \frac{\pi}{15} \times 10^{-5} \text{ s}$ 后, 电荷以 $v_0 = 1.5 \times 10^4 \text{ m/s}$ 的速度通过 MN 进入其上方的匀强磁场, 磁场与纸面垂直, 磁感应强度 B 按图 b 所示规律周期性变化(图 b 中磁场以垂直纸面向外为正, 以电荷第一次通过 MN 时为 $t=0$ 时刻), 计算结果可用 π 表示.

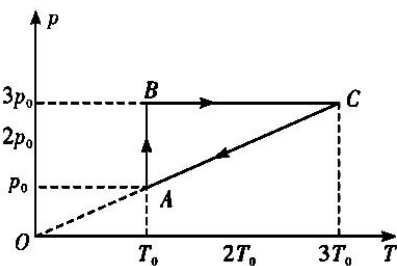


- (1) 求正电荷在正向磁场和负向磁场中运动的半径及周期;
(2) 如果在 O 点右方 43.5 cm 处有一垂直于 MN 的足够大的挡板, 求电荷从 O 点出发运动到挡板所需的时间.

(二) 选考题: 共 13 分. 请考生从 15、16 两道题中任选一题作答. 如果多做, 则按所做第一题计分.

15. [物理——选修 3-3](13 分)

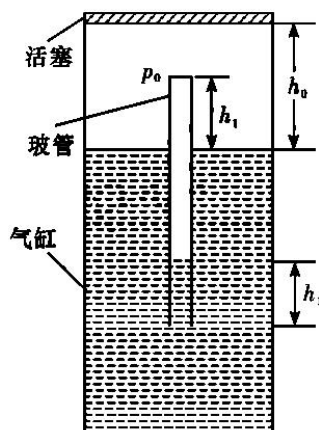
- (1) (5 分) 一定质量的理想气体, 其内能与温度成正比. 在初始状态 A 时, 体积为 V_0 , 压强为 p_0 , 温度为 T_0 , 该理想气体从状态 A 经一系列变化, 最终还回到原来状态 A, 其变化过程的 $p-T$ 图线如图所示, 其中 CA 延长线过坐标原点, AB 在同一竖直线上, BC 在同一水平直线上. 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



- A. 由 C 到 A 的过程中, 气体的体积没有发生变化
B. 从 B 到 C 的过程中, 理想气体的每个气体分子的动能都增大
C. 由 A 到 B 的过程, 气体对外界放热
D. 从 B 经过 C 到 A 的过程, 气体的内能一直在增加
E. 从 B 经过 C 到 A 的过程, 气体从外界吸热为 $2p_0V_0$.

物理试题(长郡版)第 7 页(共 8 页)

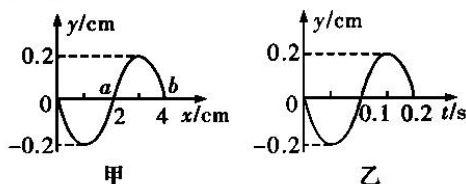
(2)(8分)如图,开口向上的汽缸内盛有一定深度的水银,一粗细均匀,长为 $l=24\text{ cm}$ 且下端开口的细玻璃管竖直漂浮在水银中.平衡时,玻璃管露出水银面的高度和进入玻璃管中的水银柱长度均为 $h_1=6\text{ cm}$,轻质活塞到水银面的高度为 $h_0=12\text{ cm}$,水银面上方的汽体压强为 $p_0=76\text{ cmHg}$.现施外力使活塞缓慢向下移动,当玻璃管上端恰好与水银面齐平时,进入玻璃管中的水银柱长度为 $h_2=12\text{ cm}$.活塞与汽缸壁间的摩擦不计且密封性良好,玻璃管的横截面积远小于汽缸的横截面积,整个过程中各部分气体的温度保持不变,求:



- (i) 玻璃管上端恰好与水银面齐平时,玻璃管内气体的压强;
(ii) 整个过程中活塞向下移动的距离.

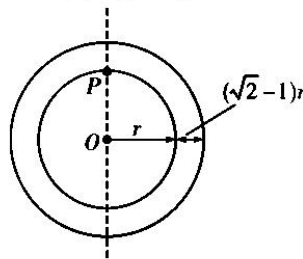
16. [物理——选修3-4](13分)

(1)(5分)如图甲所示为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0.1\text{ s}$ 时刻的波形图.图乙表示该波传播的介质中 $x=2\text{ cm}$ 处的 a 质点从 $t=0$ 时刻起的振动图象.则下列说法正确的是_____。(填正确答案标号.选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分.每选错1个扣3分,最低得分为0分)



- A. 波沿 x 轴正方向传播
B. 波传播的速度为 0.2 m/s
C. $t=1\text{ s}$ 时, $x=4\text{ cm}$ 处的质点 b 的速度沿 y 轴正方向
D. 从 $t=0$ 开始,经过 1 s ,质点 b 通过的路程为 0.2 m
E. 该波遇到尺寸为 4 cm 的障碍物时能发生明显的衍射现象

(2)某半径为 r 的类地行星表面有一单色点光源 P ,其发出的各方向的光经过厚度为 $(\sqrt{2}-1)r$ 、折射率 $n=2$ 的均匀行星大气层射向太空.取包含 P 和行星中心 O 的某一截面(如图所示),设光在真空中传播速度为 c ,求:



- (i) 光入射到大气层外表面处时发生全反射的临界角;
(ii) 当入射光刚好在大气层外表面发生全反射时,求光在大气层中传播的时间.(不考虑光在行星表面的反射)

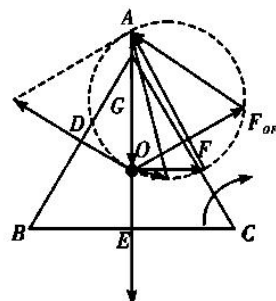
英德·英才大联考长郡中学 2022 届高三月考试卷(一)

物理参考答案

一、选择题:本题共 10 小题,共 44 分,1~6 题,每小题 4 分,只有一个选项符合题目要求,7~10 题,每小题 5 分,有多个选项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	B	B	D	B	BC	AC	AD	AD

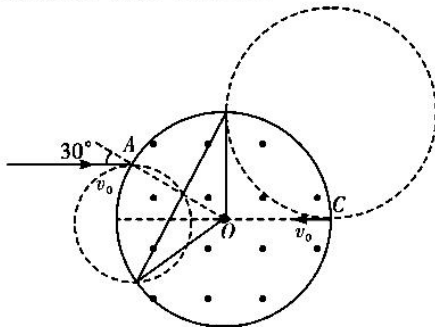
1. C 【解析】 β 衰变的实质是核里的一个中子放出一个电子变为一个质子,反应过程中遵循质量数守恒和核电荷数守恒,衰变方程为 ${}^{137}_{54}\text{Ir} \rightarrow {}^{137}_{55}\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$,故 A 错误;若有 4 g 放射性同位素 ${}^{137}_{54}\text{Ir}$,经过 222 天有 0.5 g 没有衰变,故 B 错误;探测器得到的射线变弱时,说明钢板厚度增大,应当减小热轧机两轮之间的厚度间隙,故 C 正确;放射性同位素发生衰变时,因遵循能量守恒,放出了能量出现了质量亏损,故 D 错误。
2. C 【解析】由匀减速直线运动的位移公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$,可得 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$,参考图像可知初速度为 30 m/s, A 错误;由于刹车为匀减速运动,故前 3 s 为刹车过程,后面图线为曲线则说明动力车静止,故刹车持续的时间为 3 s, B 错误;由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 30}{3} \text{ m/s}^2 = -10 \text{ m/s}^2$, C 正确;3 s 时动力车停止,由 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 45 \text{ m}$,可得从开始刹车计时,经过 4 s,位移为 45 m, D 错误。故选 C。
3. B 【解析】 ac 垂直于 bc ,沿 ca 和 cb 两方向的场强分量大小分别为 $E_1 = \frac{U_{ab}}{ac} = 2 \text{ V/cm}$, $E_2 = \frac{U_{bc}}{bc} = 1.5 \text{ V/cm}$,根据矢量合成可知 $E = 2.5 \text{ V/cm}$, A 项错误;根据在匀强电场中平行线上等距同向的两点间的电势差相等,有 $\varphi_a - \varphi_b = \varphi_b - \varphi_c$,得 $\varphi_b = 1 \text{ V}$, B 项正确;电子在 a, b, c 三点的电势能分别为 -10 eV , -17 eV 和 -26 eV ,故电子在 b 点的电势能比在 c 点的大 9 eV, C 项错误;电子从 a 点运动到 b 点,电场力做功 $W = (-10 \text{ eV}) - (-17 \text{ eV}) = 7 \text{ eV}$, D 项错误。
4. B 【解析】由图乙知,当 $R_p = R_1 = R + r = 6 \Omega$ 时,滑动变阻器消耗的功率最大,最大功率 $P_2 = \frac{E^2}{4(R+r)} = 1.5 \text{ W}$, A 错误;滑动变阻器的阻值为 3Ω 与阻值为 R_2 时消耗的功率相等,有 $(\frac{E}{R_p + R + r})^2 R_p = (\frac{E}{R_2 + R + r})^2 R_2$,解得 $R_2 = 12 \Omega$, B 正确;当回路中电流最大时,即 $R_p = 0$ 时定值电阻 R 消耗的功率最大, C 错误;当滑动变阻器 R_p 的阻值为 0 时,电路中电流最大,最大值为, $I_m = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{4+2} \text{ A} = 1 \text{ A}$,则调整滑动变阻器 R_p 的阻值,不可能使电源的输出电流达到 2 A,选项 D 错误。故选 B。
5. D 【解析】木板与地面间的最大静摩擦力 $f_1 = \mu_1 (m_1 + m_2) g = 6 \text{ N}$,木板与物块间的最大静摩擦力 $f_2 = \mu_2 m_2 g = 9 \text{ N}$,当拉力逐渐增大到 F_1 时,木板首先相对地面发生相对滑动,此时拉力大小为 $F_1 = 6 \text{ N}$;当拉力达到 F_2 时,木板相对物块发生相对滑动,根据牛顿第二定律,对木板 $f_2 - f_1 = m_1 a$,对物块 $F_2 - f_2 = m_2 a$,解得 $F_2 = 10.5 \text{ N}$, $a = 1.5 \text{ m/s}^2$,此时拉力大小为 10.5 N,木板加速度达到最大值为 1.5 m/s^2 ;在 $0 \sim t_1$ 时间段,物块和木板都处于静止状态,故 ABC 错误, D 正确。
6. B 【解析】在三角形顺时针旋转过程中, OE 绳上一直没有张力,所以小球在重力以及 OD 和 OF 两根绳的拉力作用下保持平衡,在三角形装置绕 C 点转至 AB 水平的过程中 OD 和 OF 的夹角保持 120° 不变,重力大小和方向恒定,如图所示,将三个力首尾相连构成一个闭合的矢量三角形,该三角形中 G 所对的角保持 60° 不变,由此可以作该矢量三角形的外接圆,画出动态分析图,由图可知,在该过程中 F_{OD} 先增大后减小,在 F_{OF} 水平时 F_{OD} 刚好是外接圆的直径即达到最大, F_{OF} 则一直减小,由此可得 B 正确。
7. BC 【解析】“天问一号”的发射速度要大于第二宇宙速度, A 错误;“天问一号”要实现近火“捕获”需要在“捕获”点进行减速,故 B 正确;火星对“天问一号”的万有引力为“天问一号”的合力,在“侧手翻”变轨前后瞬间火星对“天问一号”的万有引力相同,根据牛顿第二定律,则加速度相同, C 正确;“天问一号”在环火星两极的椭圆形轨道上运行时近火点的速度比远火点的速度大, D 错误。



物理试题参考答案(长郡版)第 1 页

8. AC 【解析】对于物块与弹簧组成的系统,由于摩擦力对物体做功,所以系统的机械能不守恒,故 A 正确;根据功能关系,在下滑过程,有 $mg(2L+x_m)\sin 37^\circ = E_p + \mu mg\cos 37^\circ(2L+x_m)$,上滑过程,有 $E_p = mg(L+x_m)\sin 37^\circ + \mu mg\cos 37^\circ(L+x_m)$,联立解得 $x_m = 1.5L$, $E_p = 1.75mgL$,故 C 正确,D 错误;由于 $\mu mg\cos 37^\circ < mg\sin 37^\circ$,下滑过程中加速度为零时速度最大,故 B 点速度不是最大点,故 B 错误. 故选 AC.

9. AD 【解析】H 粒子离开磁场时,速度方向刚好改变了 180° ,表明粒子在磁场中转动了半周,由几何关系得 $r_1 = \frac{1}{2}R$,根据牛顿第二定律得 $e v_0 B = m \frac{v_0^2}{r_1}$,解得 $r_1 = \frac{m v_0}{e B} = \frac{1}{2}R$, ^2_1H 粒子进入磁场,有 $e v_0 B = 2m \frac{v_0^2}{r_2}$,解得 $r_2 = \frac{2m v_0}{e B} = R$,所以 ^2_1H 粒子竖直向上射出



磁场, A 正确; ^2_1H 粒子在磁场中运动的时间为 $t_2 = \frac{\pi r_2}{v_0} = \frac{\pi R}{2v_0}$, B

错误;由上述计算可知 $B = \frac{2m v_0}{e R}$, C 错误;如图所示,由几何关系

可知两粒子射出点之间的距离为 $\sqrt{3}R$, D 正确.

10. AD 【解析】根据功能关系可知,线框通过 MN 过程的平均速度比通过 PQ 过程的平均速度大,所以线框通过 MN 所用的时间比通过 PQ 的时间短,故 A 正确;自 ab 边进入磁场到 cd 边刚好进入磁场这段时间内,通过线框某截面的电荷量是 $q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{BL^2}{R}$,故 B 错误;由题意可知 $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$,即线框重力沿斜面方向的分力与摩擦力平衡. 设线框通过 MN 过程中回路中的平均感应电流为 \bar{I}_1 ,通过时间为 t_1 ,cd 边到达 MN 时线框的速度为 v_1 ,线框通过 PQ 过程中回路中的平均感应电流为 \bar{I}_2 ,通过时间为 t_2 ,规定沿斜面向下为正方向,对两个过程分别应用动量定理有 $-B\bar{I}_1 L t_1 = m v_1 - m v$, $-B\bar{I}_2 L t_2 = m v_1 - m v_1$,根据 A 项分析结论可知 $\bar{I}_1 t_1 = \bar{I}_2 t_2 = q = \frac{BL^2}{R}$,联立解得 $v_1 = v - \frac{2B^2 L^3}{m R}$,故 C 错误;设自 ab 边进入磁场到 cd 边滑出磁场这段时间内,线框中产生的焦耳热为 Q,根据能量守恒定律有 $Q = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{2B^2 L^3 (m v R - B^2 L^3)}{m R^2}$,故 D 正确.

故选 AD.

二、非选择题:共 56 分,第 11~14 题为必考题,每个试题考生都必须作答. 15、16 题为选考题,考生根据要求作答.

11. (7 分)(1)BC(2 分) (2)0.39(2 分) (3)见解析(1 分)

(4)没有平衡好摩擦力(或木板倾角偏小)(2 分)

【解析】(1)在实验中认为拉力为小车的合力,仍然需要平衡摩擦力,故 A 错误;用数字测力计测量拉力,直接测量小车(包括测力计)所受的拉力,可以减少误差,故 B 正确;因为拉力的大小通过数字测力计测量出来,不需要测量重物的质量,也不需要满足重物的质量要远远小于小车和数字测力计的总质量,故 C 正确, D 错误. 故选 BC;

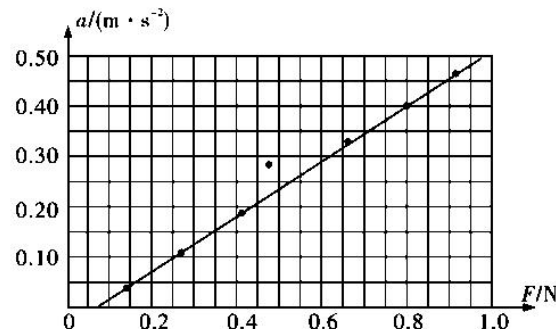
(2)由纸带可知,在连续相等时间内的位移之差 $\Delta x =$

$$0.39 \text{ cm}, \text{ 根据 } \Delta x = a T^2 \text{ 得加速度为 } a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{0.0039}{0.1^2} \text{ m/s}^2$$

$$= 0.39 \text{ m/s}^2;$$

(3)根据坐标系内描出的点作出 $a-F$ 图像如右图所示;

(4)由右图可知,当加速度为零时,拉力大小等于摩擦力大小,可知上图中图像不过坐标原点的原因是没有平衡好摩擦力或木板倾角偏小.

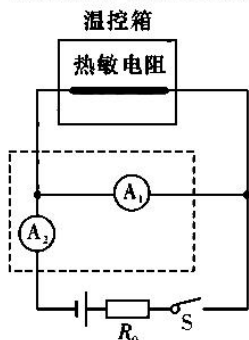


12. (8 分)(1)见解析图(2 分)

$$(2) 0.50(1 \text{ 分}) \quad \frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}(2 \text{ 分})$$

$$(3) 7.5 + \frac{1}{30} t(2 \text{ 分}) \quad 25(1 \text{ 分})$$

【解析】(1)电路设计图如图所示.



(2)量程为 $0 \sim 0.6$ A 的电流表最小分度为 0.02 A,故电流表的读数为 0.50 A;电阻 R_x 两端的电压为 $U = I_1 r_1$

通过电阻 R_x 的电流 $I = I_2 - I_1$

$$\text{则电阻的阻值 } R_x = \frac{U}{I} = \frac{I_1 r_1}{I_2 - I_1}$$

(3)由图像可知,该热敏电阻的阻值与温度呈线性关系,为求图线的斜率,可在图线上找两个距离较远的点,如 $(0^\circ\text{C}, 7.5\ \Omega)$ 、 $(300^\circ\text{C}, 17.5\ \Omega)$,图线的斜率为 $k = \frac{17.5 - 7.5}{300 - 0}\ \Omega/^\circ\text{C} = \frac{1}{30}\ \Omega/^\circ\text{C}$

所以该热敏电阻的阻值与温度的关系式是 $R_x = 7.5 + \frac{1}{30}t$

当温控箱中的温度达到 525°C 时,该热敏电阻的阻值 $R_x = (7.5 + \frac{1}{30} \times 525)\ \Omega = 25\ \Omega$

13. (13分)【解析】(1)根据机械能守恒 $Mg(H+R) = \frac{1}{2}Mv_0^2$ (2分)

又根据牛顿第二定律 $F_N - Mg = M\frac{v_0^2}{R}$ (2分)

解得 $v_0 = 6\ \text{m/s}$, $F_N = 140\ \text{N}$

根据牛顿第三定律可知小球对轨道的压力 $F_N' = F_N = 140\ \text{N}$ (1分)

(2)两个物体发生弹性碰撞的过程中 $Mv_0 = Mv_1 + mv_2$, $\frac{1}{2}Mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ (2分)

可得碰后瞬间,滑块的速度 $v_2 = 7\ \text{m/s}$

假设物块恰好能运动到 O 点,此时 $mg = m\frac{v_4^2}{r}$,得 $v_4 = \sqrt{5}\ \text{m/s}$ (1分)

根据能量守恒 $\frac{1}{2}mv_2^2 = \mu mgL + mg \cdot 2r + \frac{1}{2}mv_4^2$,解得 $v_3 = \sqrt{5}\ \text{m/s}$ (2分)

所以 $v_3 = v_4$,滑块恰好能经过最高点 O ,滑块从 O 点做平抛运动,得

$x = v_3 t$, $2r = \frac{1}{2}gt^2$ (2分)

得 $x = 1\ \text{m}$ (1分)

落点为轨道 BC 的中点

14. (15分)【解析】(1)当磁场垂直纸面向外时,设电荷运动的半径为 r_1 ,

由 $B_1 qv_0 = \frac{mv_0^2}{r_1}$ (1分)

得 $r_1 = \frac{mv_0}{qB_1} = 5\ \text{cm}$ (1分)

当磁场垂直纸面向里时,设电荷运动的半径为 r_2 , $r_2 = \frac{mv_0}{qB_2} = 3\ \text{cm}$ (1分)

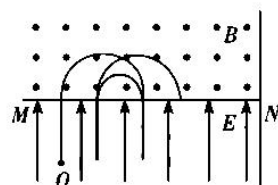
由圆周运动规律得 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1分)

当磁场垂直纸面向外时,周期 $T_1 = \frac{2\pi m}{qB_1} = \frac{2\pi}{3} \times 10^{-5}\ \text{s}$ (1分)

当磁场垂直纸面向里时,周期 $T_2 = \frac{2\pi m}{qB_2} = \frac{2\pi}{5} \times 10^{-5}\ \text{s}$ (1分)

(2) 电荷从 $t=0$ 时刻开始做周期性运动, 结合磁场的周期性可知运动轨迹如图所示

电荷第一次通过 MN 开始, 其运动的周期 $T = \left(\frac{\pi}{15} \times 4 + \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{5} \right) \times 10^{-5} \text{ s} = \frac{4\pi}{5} \times 10^{-5} \text{ s}$ (3分)



此时粒子距离 O 点的水平距离为 $\Delta d = 2(r_1 - r_2) = 4 \text{ cm}$ (1分)

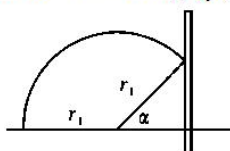
即每经过一个周期, 粒子在水平方向向右前进 4 cm , 根据电荷的运动情况可知, 电荷到达挡板前运动的完整周期数为 9 个, 即 $s = 9\Delta d = 36 \text{ cm}$ (1分)

则最后 7.5 cm 的距离如图所示

有 $r_1 + r_1 \cos \alpha = 7.5 \text{ cm}$

解得 $\cos \alpha = 0.5$

则 $\alpha = 60^\circ$ (2分)



故电荷运动的总时间 $t_{\text{总}} = t_1 + 9T + \frac{1}{2}T_1 - \frac{60^\circ}{360^\circ}T_1 = \frac{337}{45}\pi \times 10^{-5} \text{ s}$ (2分)

15. (13分)(1)(5分)ACE 【解析】由理想气体状态方程 $\frac{p_A V_C}{T_C} = \frac{p_A V_A}{T_A}$, 代入数据可得 $V_C = V_A$, C 到 A 的过程中体积不变, A 正确; 从 B 到 C 的过程中, 温度升高, 分子的平均动能增大, 并不是每个分子的动能都增大, B 错误; 由图可知, A 到 B 的过程为等温变化, 则 $p_A V_A = p_B V_B$, 可得 $V_B = \frac{V_A}{3} = \frac{V_0}{3}$, 体积减小, 外界对气体做功, 即 $W > 0$, 气体内能不变, 由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$, 可得 $Q < 0$, 可知气体对外界放热, 故 C 正确; B 经过 C 到 A 的过程, 气体的温度升高后降低, 则内能先增大后减小, 整个过程气体的内能不变, 由计算得 $V_B = \frac{V_0}{3}$, 从 B 到 C 的过程中, $W = 3p_0 \left(\frac{V_0}{3} - V_0 \right) = -2p_0 V_0$, 则从 B 经过 C 到 A 的过程中, 气体吸收的热量为 $2p_0 V_0$, 故 E 正确, D 错误. 故选 ACE.

(2)(8分)【解析】(i) 设玻管的横截面积为 S_1 , 活塞的横截面积为 S_2 , 对玻管中的气体, 初态体积和压强分别为 $V_1 = (l - h_1)S_1$, $p_1 = p_0 + \rho g(l - 2h_1)$ (2分)

末态体积为 $V_2 = (l - h_2)S_1$, 由玻意耳定律有 $p_1 V_1 = p_2 V_2$ (1分)

代入数据解得 $p_2 = 132 \text{ cmHg}$ (1分)

(ii) 设玻管上端恰好与水银面齐平时, 活塞到水银面的高度为 h , 对水银面上方的气体, 初态体积和压强分别为 $V_1' = h_0 S_2$, $p_1' = p_0$

末态体积和压强分别为 $V_2' = h S_2$, $p_2' = p_2 - \rho g(l - h_2)$ (2分)

由玻意耳定律有 $p_1' V_1' = p_2' V_2'$ (1分)

代入数据解得 $h = 7.6 \text{ cm}$

活塞向下移动的距离为 $\Delta x = h_0 - h = 4.4 \text{ cm}$ (1分)

16. (13分)(1)(5分)BCE 【解析】根据振动图像可知, a 质点从 $t = 0.1 \text{ s}$ 时刻起向上振动, 结合质点的振动方向与波的传播方向的关系, 波沿 x 轴负方向传播, A 错误; 根据两图像结合波速公式得 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.2 \text{ m/s}$, B 正确; $t = 1 \text{ s}$ 时, 质点 b 的速度沿 y 轴正方向, C 正确; 从 $t = 0$ 开始, 经 1 s , 即经历了 5 个周期, 质点 b 通过的路程为 $s = 5 \times 4A = 4 \text{ cm}$, D 错误. 当障碍物的尺寸与波长相比差不多或者比波长更小时, 能发生明显的衍射现象, 故 E 正确. 故选 BCE.

(2)(8分)【解析】(i) 从 P 点发出的光入射到大气外表面处时, 发生全反射的临界角满足 $\sin \theta_c = \frac{1}{n}$ (2分)

解得 $\theta_c = 30^\circ$ (1分)

(ii) 当 P 点发出的光线在大气外表面恰好发生全反射时, 光路如图所示

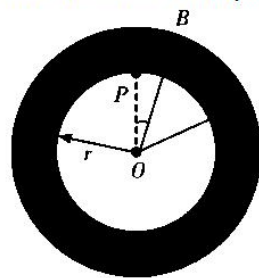
根据几何关系 $OP^2 = BP^2 + OB^2 - 2BP \cdot OB \cos \theta_c$ (2分)

代入数据可得 $BP = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} r$ (1分)

设光在大气层中传播的速度为 v , 则 $n = \frac{c}{v}$ (1分)

光在大气中传播的时间 $t = \frac{2BP}{v}$

综合以上各式, 代入数据可得 $t = \frac{2(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{c} r$ (1分)



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**。



微信搜一搜

自主选拔在线

