



高三物理考试

注意事项:

1. 本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。第I卷1至4页,第II卷5至8页。全卷共8页,总分为100分。考试时间90分钟。
2. 答题时,考生须将试卷密封线内的信息填写完整,并将答案涂在答题卡上。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

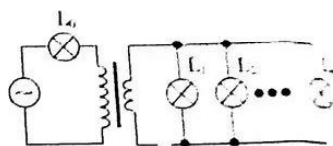
一、单项选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 碳-11(^{11}C)是大气层中的氮气受到宇宙射线中中子不断轰击而产生的。它会在衰变过程中自发释放出电子和能量最多或氮-11(^{11}N),半衰期为5721年。下列说法正确的是

- A. 碳-11自发衰变时质量不会亏损
- B. ^{11}C 的中子数与 ^{11}N 的中子数相等
- C. 氮气受到中子的轰击产生的核反应中总质量数减少
- D. 增大压强不能使 ^{11}C 的半衰期变为5721年

2. 在如图所示的电路中,交流电源的电压有效值恒定, k 盏相同的灯泡均正常发光。理想变压器原、副线圈的匝数之比为

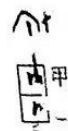
- A. $(k-1):1$
- B. $(k-1)^2:1$
- C. $k:1$
- D. $k^2:1$



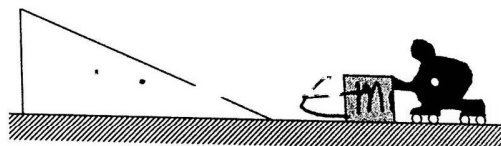
3. 如图所示,某次军事训练中,战士从倾角为 θ 的山坡上的 A 处以大小为 v_0 的速度水平投出手榴弹(图中以点表示),手榴弹落在山坡上的 B 处。若手榴弹的质量为 m ,不计空气阻力,则手榴弹在空中运动过程中的动量变化大小为

- A. $mv_0 \tan \theta$
- B. $2mv_0 \tan \theta$
- C. $mv_0 \sin \theta$
- D. $\frac{2mv_0}{\tan \theta}$

4. 如图所示,某同学将一竖直轻弹簧下端固定在水平面上,质量均为 m 的甲、乙两物体叠放在轻弹簧上并处于静止状态。该同学用一恒定拉力(图中未画出)竖直向上拉甲,通过研究发现:当拉力为某一数值时两物体恰好会发生分离。已知弹



14. (12分) 如图所示, 某冰雪游乐场中, 质量 $M=20\text{ kg}$ 的小游客静止在足够大的冰面上, 他将质量 $m_1=4\text{ kg}$ 的石块(视为质点)以大小 $v_0=5\text{ m/s}$ 的速度水平推向左侧静止在冰面上的冰块, 结果石块滑回冰面上后恰好不能追上小游客。不计石块滑上冰块时的机械能损失, 所有摩擦不计, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) 冰块的质量 m_2 。
- (2) 石块沿斜面上滑的最大高度 h 。



簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 其中 k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量, 重力加速度大小为 g , 两物体均视为质点, 则两物体恰好会发生分离的情况对应的最小拉力为

- A. $\frac{1}{2}mg$ B. $\frac{2}{3}mg$ C. $\frac{3}{4}mg$ D. mg

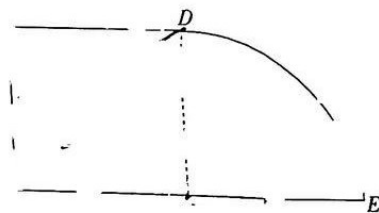
二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. 2023 年 1 月 9 日, “长征七号”A 运载火箭在中国文昌航天发射场点火起飞, 托举“实践二十三号”卫星直冲云霄, 随后卫星进入预定轨道, 发射取得圆满成功。已知地球表面的重力加速度大小为 g , 地球的半径为 R , “实践二十三号”卫星距地面的高度为 h , 入轨后绕地球做匀速圆周运动, 该卫星的

- A. 线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$ B. 角速度大小为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$
C. 向心加速度大小为 g D. 周期为 $\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$

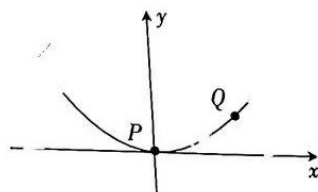
6. 一棱镜的横截面如图所示, 其中 $ABOD$ 是边长为 R 的正方形, ODE 是四分之一圆弧, 圆心为 O 。一光线从 AB 边上的中点 P 入射, 进入棱镜后射在 O 点, 并在 O 点恰好发生全反射。不考虑光线在棱镜内的多次反射, 真空中的光速为 c 。下列说法正确的是

- A. 棱镜对光线的折射率为 $\frac{\sqrt{5}}{2}$
B. 棱镜对光线的折射率为 $\sqrt{3}$
C. 光线在棱镜内传播的时间为 $\frac{(3+\sqrt{3})R}{c}$
D. 光线在棱镜内传播的时间为 $\frac{(5+2\sqrt{5})R}{4c}$

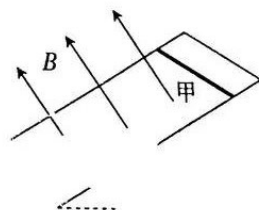


7. 如图所示, 曲线为一带负电的粒子在某点电荷产生的电场中的部分运动轨迹, P 点为轨迹的最低点, 以 P 点为坐标原点建立直角坐标系, 粒子的运动轨迹关于 y 轴对称, Q 点是第 I 象限内轨迹上的一点。粒子只受电场力的作用。下列说法正确的是

- A. 点电荷一定带负电
B. 点电荷可能在 y 轴负半轴上的某处
C. Q 点的电势一定比 P 点的电势高
D. 粒子在 P 、 Q 两点的动能与电势能之和一定相等



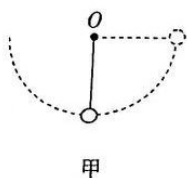
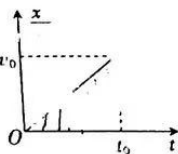
8. 如图所示, 足够长的平行光滑导轨倾斜固定, 导轨上端用导线连接。导轨间存在方向垂直导轨平面向上的匀强磁场, 匀质导体棒甲由静止释放后沿导轨下滑, 最终处于稳定状态。用同种材料制成的匀质导体棒乙替换导体棒甲, 仍由静止释放, 乙最终处于稳定状态。若甲、乙的质量之比为 $1:2$, 长度均与导轨的间距相等, 不计导轨与导线的电阻, 导体棒下滑的过程中与导轨始终垂直且接触良好, 则下列说法正确的是



- A. 甲、乙处于稳定状态时的速度大小之比为 1 : 1
B. 从开始到稳定状态的过程中, 甲、乙运动的时间之比为 2 : 1
C. 从开始到稳定状态的过程中, 甲、乙产生的焦耳热之比为 1 : 2
D. 从开始到稳定状态的过程中, 通过甲、乙某一横截面的电荷量之比为 2 : 1

三、非选择题: 本题共 7 小题, 共 60 分。

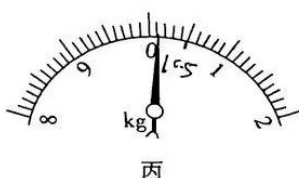
9. (4 分) 湖面上 P 、 Q 两艘小船(均视为质点)相距 6 m, 一列水波以大小为 1 m/s 的波速沿 PQ 方向传播, 在 $t=0$ 时刻水波恰好到达小船 P 处, 此时小船 P 由平衡位置开始竖直向上运动, $t=1.5$ s 时刻小船 P 第一次到达最低点, 则水波的波长为 m; 在 $t=$ s 时刻, 小船 Q 第一次到达最高点。
10. (4 分) 一只翠鸟发现露出水面的游鱼, 从高空由静止俯冲扎入水中捕鱼。若在翠鸟由静止俯冲至水面的过程中, 位移与时间的比值随时间变化的图像为直线, 如图所示, 其中 v_0 、 t_0 均已知, 翠鸟在空中运动的时间为 t_0 , 则翠鸟在空中运动的最大速度为 , 翠鸟在空中运动的距离为 。
11. (5 分) 小吴利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。所用器材有: 小球, 细线、拉力传感器(可以测量细线的拉力)、托盘秤。当地的重力加速度大小为 g 。



甲

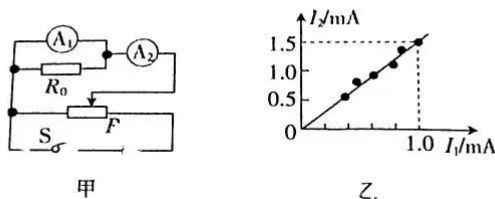


乙



丙

- (1) 将小球静置于托盘秤上, 如图乙所示, 托盘秤表盘的示数如图丙所示, 则小球的质量 $m=$ kg。
- (2) 细线一端与小球相连, 另一端绕在水平轴 O 上。将小球拉至与水平轴 O 同一高度处后由静止释放, 小球在竖直平面内做圆周运动, 若小球通过最低点时拉力传感器的示数为 F , 则能验证机械能守恒定律的等式为 $F=$ 。
- (3) 若测得水平轴 O 与小球之间的细线长度为 L , 小球的直径为 d , 则小球做圆周运动的最大速度 $v_m=$ 。
12. (7 分) 某物理兴趣小组欲将电流表 $\textcircled{A}$ 改装成量程为 15 V 的电压表。小组同学先用如图甲所示的电路测量电流表 $\textcircled{A}$ 的内阻, 提供的实验器材有:
- A. 电流表 $\textcircled{A}_1$ (量程为 1 mA, 内阻约为 290 Ω);
B. 电流表 $\textcircled{A}_2$ (量程为 1.5 mA, 内阻约为 200 Ω);
C. 定值电阻(阻值为 600 Ω);
D. 定值电阻(阻值为 60 Ω);
E. 滑动变阻器 R ;
F. 一节新的干电池 E ;
G. 开关 S 及导线若干。



(1)图甲中的电阻 R_0 应选用 _____ (填“C”或“D”)。

(2)正确连接线路后,闭合开关 S ,调节滑动变阻器的滑片,获得多组 A_1 的示数 I_1 和 A_2 的示数 I_2 ,将对应的数据在 I_2-I_1 坐标系中描点,作出 I_2-I_1 图像如图乙所示, A_1 的内阻为 _____ Ω (结果保留三位有效数字)。

(3)给 A_1 串联一个阻值为 _____ $k\Omega$ (结果保留三位有效数字)的定值电阻,可将 A_1 改装成量程为 15 V 的电压表 V 。

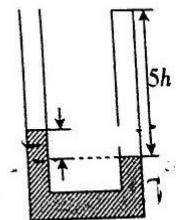
(4)用标准电压表 V_0 与 V 并联进行校准。当 V_0 的示数为 12.4 V 时, A_1 的示数为 0.80 mA ,则 V 的实际量程为 _____ V (结果保留三位有效数字)。

13. (12分)如图所示,一根粗细均匀的“U”形细玻璃管竖直放置,左端足够长、开口,右端封闭且导热良好。管内有一段水银柱,右管封闭了一段空气柱(视为理想气体)。当环境的热力学温度 $T_1=300\text{ K}$ 时,左、右两液面的高度差为 h ,右管空气柱的长度为 $5h$,大气压强恒为 $8h\text{ Hg}$ 。

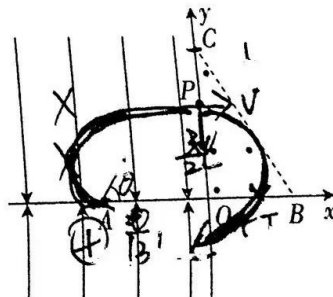
(1)若逐渐降低环境温度,求左、右两液面相平时环境的热力学温度 T_2 ;

(2)若不是降低环境温度(环境温度保持不变),往左管缓慢加入水银,直至右液面升高 $0.5h$,求此时右管内空气的压强 p ;

(3)求在(2)中情况下,该过程中往左管加入的水银柱的长度 H 。



5. (16分) 如图所示, 在直角坐标系 xOy 中, A 、 P 、 C 、 B 四点的坐标分别为 $(-\sqrt{3}L, 0)$ 、 $(0, \frac{3}{5}L)$ 、 $(0, \frac{5}{2}L)$ 、 $(\frac{\sqrt{3}}{6}L, 0)$ 。△ BOC 内(包括边界)有方向垂直坐标平面向外的匀强磁场; 第Ⅱ、Ⅲ象限(含 y 轴)存在电场强度大小相同的匀强电场, 电场强度方向分别沿 y 轴负方向和正方向。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子从 A 点沿坐标平面以某一初速度射入第Ⅱ象限, 经电场偏转后从 P 点以速率 v 垂直 y 轴射入磁场。经磁场偏转后恰好未从边界 BC 射出磁场, 然后从 D 点(图中未画出)通过 x 轴。不计粒子所受的重力。
- (1) 求电场的电场强度大小 E 以及粒子在 A 点的初速度方向与 x 轴正方向的夹角 θ ;
 - (2) 求从粒子通过 P 点(第一次通过 y 轴)到粒子第二次通过 y 轴的时间 t ;
 - (3) 若在粒子第二次通过 y 轴时, 其他条件不变, 仅在第Ⅲ象限加上磁感应强度大小为 △ BOC 内磁场的磁感应强度大小的 2 倍、方向垂直坐标平面向里的匀强磁场(图中未画出), 求粒子在第Ⅲ象限运动的过程中距离 y 轴最远时的纵坐标 y_0 。



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）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

Q 自主选拔在线