



物理试题

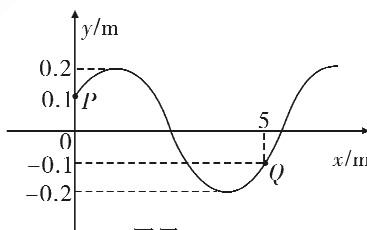
2025.9

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时, 请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试题卷、草稿纸上答题无效。

一、单项选择题(本题共 8 小题, 每题 4 分, 共 32 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合要求)

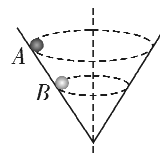
1. 关于原子核的结合能与比结合能, 下列说法正确的是
 - A. 比结合能越大的原子核, 结合能一定越大
 - B. 轻核聚变释放能量, 是因为聚变后新核的结合能小于反应前原子核的结合能之和
 - C. 重核裂变释放能量, 是因为裂变后生成中等质量原子核的比结合能增大
 - D. 结合能是核子结合成原子核时释放的能量, 因此比结合能越大的原子核越容易发生核反应
2. 从地面同一点以相同的初速度 v_0 先后竖直上抛甲、乙两个小球, 不计空气阻力, 重力加速度为 g 。为使两球在空中不相遇, 则乙球抛出的时间间隔 Δt 至少应为
 - A. $\frac{v_0}{g}$
 - B. $\frac{2v_0}{g}$
 - C. $\frac{3v_0}{g}$
 - D. $\frac{4v_0}{g}$
3. 一简谐横波沿 x 轴正方向传播, 图甲为 $t=0$ 时刻的波形图, 其中质点 P 坐标为 $(0, 0.1)$, 质点 Q 坐标为 $(5, -0.1)$, 在 $t=0.2$ s 时质点 Q 第一次到达波谷, 则下列说法正确的是



- A. 在 $t=0.2$ s 时质点 P 到达波峰
- B. 从 $t=0$ 到 $t=0.3$ s 质点 P 通过的路程为 0.2 m
- C. 波的传播速度为 5 m/s
- D. 质点 P 的振动方程为 $y=0.2 \sin\left(\frac{5}{3}\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$

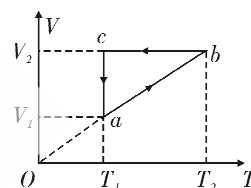
4. 如图所示,内壁光滑的圆锥筒内有质量不等的两个小球 A 和 B ($m_A < m_B$, 两小球可视为质点), 紧贴内壁各自在高度不同的水平面内做匀速圆周运动, 则

- A. A 球与 B 球向心加速度大小相同
 B. A 球与 B 球线速度大小相同
 C. A 球受到内壁的支持力大
 D. A 球与 B 球角速度大小相同

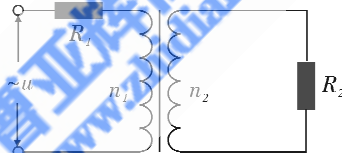


5. 某汽缸内封闭有一定质量的理想气体, 从状态 a 依次经过状态 b 、 c 后再回到状态 a , 其体积 V 随热力学温度 T 的变化图像如图所示, 其中 ab 线段延长线经过坐标原点, bc 线段平行于 T 轴, ca 线段平行于 V 轴, 则

- A. ab 过程单位体积内分子数增大
 B. bc 过程气缸内的气体压强增大
 C. ca 过程气体内能减小
 D. $abca$ 全过程气体从外界吸热



6. 如图所示, 理想变压器的原、副线圈匝数比为 $n_1:n_2 = 4:1$, 所接电阻 $R_1 = 16 \Omega$, $R_2 = 1 \Omega$, 变压器原线圈连接处连接正弦交流电 $u = 32\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ (V), 电路稳定后, 则

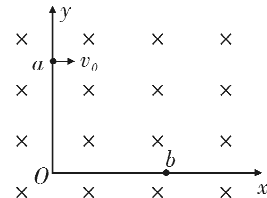


- A. 通过 R_1 电流有效值为 2 A
 B. R_1 消耗的功率为 32 W
 C. R_2 消耗的功率为 16 W
 D. R_1 、 R_2 两端电压之比为 1:4

7. 观测发现质量均为 m 的双星系统绕圆心转动时, 理论计算的周期 T_1 与实际观测的周期 T_2 不符, 且 $\frac{T_1}{T_2} = k$ 。可认为在两星球之间存在暗物质, 且暗物质均匀分布在以两星球连线为直径的球形空间内。已知质量分布均匀的球体对球外质点的作用力可等效为质量集中在球心处对该质点的作用力, 据此下列推断正确的是

- A. 若暗物质对星球的作用力为引力, 则 $k < 1$
 B. 若暗物质对星球的作用力为斥力, 则 $k > 1$
 C. 若暗物质对星球的作用力为引力, 则暗物质的总质量为 $\frac{k^2 - 1}{4}m$
 D. 若暗物质对星球的作用力为斥力, 则暗物质的总质量为 $\frac{1 - k^2}{8}m$

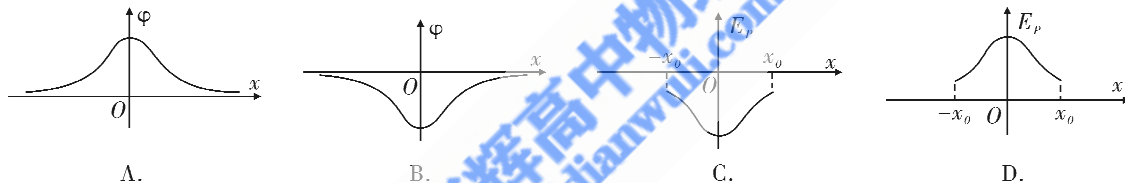
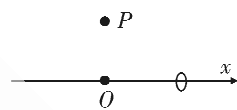
8. 如图所示,带电粒子以初速度 v_0 从 a 点垂直 y 轴进入匀强磁场,运动中经过 b 点,其中长度 $Oa = Ob$ 。若将磁场换成一个与 y 轴平行的匀强电场,仍以 v_0 从 a 点垂直 y 轴进入匀强电场,粒子仍能通过 b 点,粒子的重力不计,则



- A. 粒子在磁场中运动与在电场中运动的位移之比为 $\sqrt{2}:2$
 B. 粒子在磁场中运动与在电场中运动的时间之比为 $\sqrt{2}:2$
 C. 粒子在磁场中运动与在电场中运动的合力的冲量大小之比为 $\sqrt{2}:2$
 D. 粒子在磁场中运动与在电场中运动的合力的功之比为 $\sqrt{2}:2$

二、多选题(本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。在每小题给出的选项中,有多项是符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错或不选的得 0 分)。

9. 如图所示,水平固定的绝缘光滑细杆上穿有一个带电小环(可视为点电荷),沿细杆方向建立一维坐标系,坐标原点 O 上方的 P 点固定另一个点电荷,将带电小环由 x_0 处静止释放,小环在细杆上做往复运动。选无限远处电势为 0, x 轴上各点电势为 φ ,小环运动过程中的电势能为 E_p , φ 、 E_p 随 x 变化的图像可能正确的是



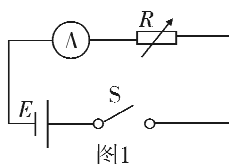
10. 某无人机携带货物执行投送任务。当它飞到目标点正上方悬停时,其工作的机械功率为 P 。释放质量为 n 的货物后,由于无人机提供的升力不能瞬间改变,无人机会向上运动一小段距离。之后,无人机再次达到悬停状态,此时其工作的机械功率变为 P' 。已知无人机自身质量为 m ,重力加速度为 g 。则以下说法正确的是



- A. 释放货物瞬间,无人机的加速度大小为 $\frac{mg}{m+n}$
 B. 释放货物瞬间,无人机的加速度大小为 $\frac{ng}{m}$
 C. $P' < P$
 D. $P' = P$

三、非选择题(共 5 题,实验题每空 2 分,第 13 题 10 分,第 14 题 14 分,第 15 题 18 分,共 58 分)。

11. (6 分)一实验小组利用图(1)所示的电路测量一电池的电动势 E (约 1.5 V)和内阻 r (约 3 Ω)。图中电流表量程为 55 mA,内阻 $R_A = 19 \Omega$;电阻箱 R ,最大阻值为 999.9 Ω ; S 为开关。按电路图连接电路。完成下列填空:



(1) 闭合开关,多次调节电阻箱,记录下阻值 R 和电流表的相应读数 I ;

(2) 根据图(1)所示电路,用 R 、 R_A 、 E 和 r 表示 $\frac{1}{I}$,得 $\frac{1}{I} =$ _____;

(3) 利用 $\frac{1}{I}$ 测量数据,做 $\frac{1}{I} - R$ 图线,如图(2)所示:

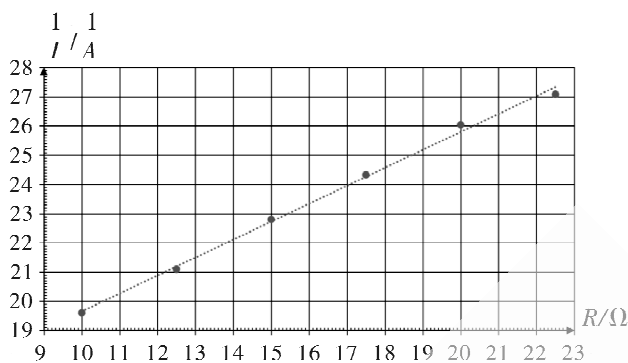


图2

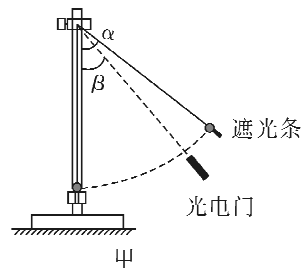
(4) 通过图(2)可得 $E =$ _____ V, $r =$ _____ Ω (结果均保留 2 位有效数字)。

12. (10 分) 某小组同学利用如图甲所示实验装置验证机械能守恒定律。组装好器材后,在小球外侧固定一轻质遮光条,拉离平衡位置,轻绳与竖直方向夹角记为 α ,再将光电门安装在摆线夹角为 β 处,小球静止释放后经过光电门。(当地重力加速度记为 g)

甲同学提出的实验方案为:每次都使小球从同一 α 角处静止释放,再改变光电门位置逐次减小 β 角,从而得到多组数据

(1) 为了完成实验探究,除题中提到的角度之外,以下数据中还必须要测量的有 _____。

- A. 遮光条宽度 d
- B. 遮光时间 t
- C. 小球质量 m
- D. 摆线长度 L
- E. 小球直径 D



(2) 该实验验证机械能守恒定律的表达式为 _____;

(3) 甲同学在写出表达式后发现自己并不知道当地的重力加速度 g ,于是就直接在该实验器材基础上进行改进,利用单摆周期公式测量重力加速度 g ,下列步骤中甲同学改进合理的有 _____;

- A. 将绳长加长至 1 m 且控制摆角在 5 度之内
- B. 将光电门移至最下端
- C. 该换体积大质量小的木球

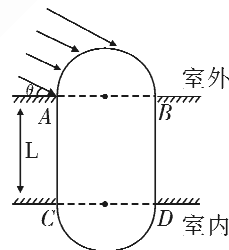
(4) 再次改进后,甲同学从小球某次经过最低点时记为第 1 次并开始计时,第 n 次通过最低点时停止计时 (n 大于 60),记录的时间间隔为 t_0 ,则周期 T 为 _____ (用 t_0 与 n 表示); 重力加速度 g 的表达式为 _____。

13. (10分) 在一些建筑内部,即便是白天也比较昏暗。巴西科学家莫泽利用塑料瓶和水设计了一种简易灯具,可以将太阳光导入室内,提供较强的照明效果。一位工程师参考莫泽灯原理设计了如下的装置,将太阳光导入室内。该装置由某种均匀透明材质制成,上下两端为半球体,半径为 R ,分别置于室外和室内;中间部分为圆柱体,高度为 $L = 6R$,圆柱体侧边用特殊的反光膜包裹,安装在建筑材料中。在测试中发现,当太阳光与 AB 夹角 $\theta = 30^\circ$ 时,照射到球面的所有光恰好能全部通过半球底面 AB 进入圆柱中(不计光线在球面的反射),求:

(1) 该材料的折射率;

(2) 已知光线在反光膜上每反射一次,能量就变为反射前的 $\frac{1}{k}$ 。求此时, A 点入射的光线从室外到室内后,能量保留的比例 η (不计光线在 A 点的能量损失, $\sqrt{\frac{3}{13}} \approx 0.48$)。

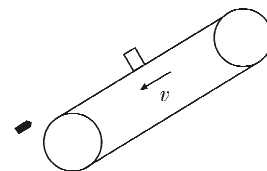
外到室内后,能量保留的比例 η (不计光线在 A 点的能量损失, $\sqrt{\frac{3}{13}} \approx 0.48$)。



14. (14分) 一个倾斜传送带长度 $L = 5.2 \text{ m}$, 与水平面夹角 $\theta = 37^\circ$, 以速度 $v = 2 \text{ m/s}$ 逆时针转动。现将一个质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小木块在传送带上表面中点静止释放。木块第一次与传送带达到共速时, 一颗质量为 $m_0 = 10 \text{ g}$ 的子弹以 700 m/s 的速度击中木块, 击穿后子弹速度减为 100 m/s 。传送带与木块间动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 不计传送轮的大小, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

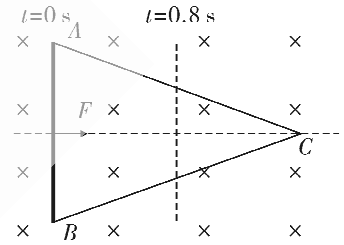
(1) 在第一次击穿过程中, 子弹与木块共损失的机械能;

(2) 小木块在传送带上运动的总时间。



15. (18分) 如图所示, 在绝缘水平地面上固定一“ Λ ”型光滑导轨, AC 、 BC 边的长度 d 均为 2.5 m , AC 与 BC 所夹角度为 $\theta = 74^\circ$, 且整个导轨处在竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度 $B = 0.5\text{ T}$ 。 $t = 0\text{ s}$ 时, 有一根粗细均匀、质量 $m = 1\text{ kg}$ 、电阻 $R = 0.3\ \Omega$ 的金属杆从 AB 处出发, 两端恰好与 A 、 B 良好接触, 在水平外力的作用下, 金属杆始终沿垂直于图中虚线(导轨的对称轴)以 $v = 1.0\text{ m/s}$ 匀速运动, 直至运动到 C 处。运动过程中金属棒始终保持与导轨的良好接触, 除金属杆外其余电阻忽略不计, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) $t = 0\text{ s}$ 时, 金属杆切割磁感线所产生的感应电动势 \mathcal{E} ;
- (2) $t = 0.8\text{ s}$ 时, 金属杆两端的电势差 U ;
- (3) 整个过程中通过金属杆的电荷量 q ;
- (4) 整个过程中金属杆上产生的焦耳热 Q 。



曹亚辉高中物理
 www.zhidianwuli.com
 支点物理