

高三 1 月物理

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

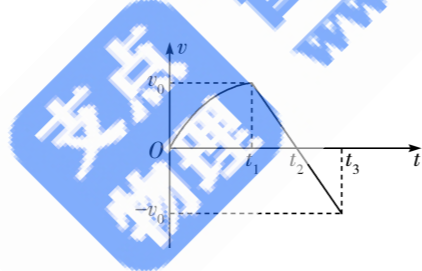
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 镤-210 是由中国科学院近代物理研究所研究员团队于 2025 年 6 月首次合成的镤同位素,其质子数为 91,中子数为 119,是目前已知最缺中子的镤同位素。合成镤-210 的反应方程为 ${}_{20}^{40}\text{Ca} + {}_{71}^{175}\text{Lu} \rightarrow {}_{91}^{210}\text{Pa} + x_0^1\text{n}$,则 x 的数值为

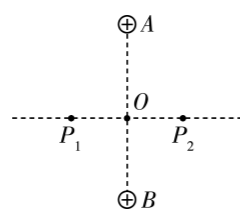
- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

2. 2025 年科技节,某中学生设计了水火箭,如图所示是水火箭发射后的竖直速度随时间变化的图像。不考虑空气阻力, t_1 时刻水火箭中的水恰好喷完,下列说法正确的是

- A. $0 \sim t_1$ 时间内水火箭处于失重状态
 B. t_1 时刻水火箭处于最高点
 C. $t_1 \sim t_3$ 过程,水火箭重力的冲量为 0
 D. $t_1 \sim t_3$ 过程,水火箭重力做的功为 0



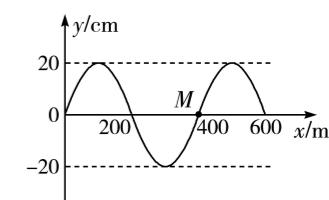
3. 如图所示,两个带有等量正电荷的点电荷固定在匀强电场中 A、B 两点,两点电荷的电荷量均为 $+q$,两点电荷连线与匀强电场方向垂直,连线的长度为 $2\sqrt{3}d$,连线的中点为 O, P_1P_2 与 AB 垂直, $P_1O = P_2O = d$ 。已知 P_1 点电场强度为 0,静电力常量为 k ,则



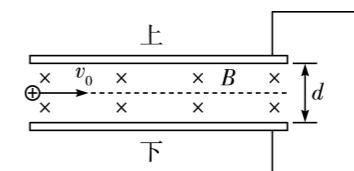
- A. 匀强电场的方向水平向左 B. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{kq}{2d^2}$
 C. P_2 点的电场强度大小为 $\frac{kq}{2d^2}$ D. O 点的电场强度为 0

4. 假设某地震横波沿 x 轴正方向传播,0 时刻波传到 O 点($x=0$), $t=0.15\text{ s}$ 刚好形成如图所示的波形,此时 $x=600\text{ m}$ 处的质点刚要开始振动,则

- A. $t=0.15\text{ s}$, M 质点的振动方向沿 y 轴向上
 B. 从 $0 \sim 0.15\text{ s}$, M 质点经过的路程为 40 cm
 C. 波的传播速度为 6000 m/s
 D. $x=450\text{ m}$ 处的质点在 $t=0.15\text{ s}$ 时的位移为 10 cm



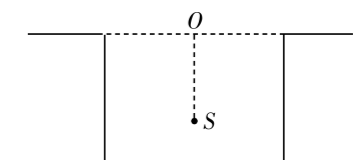
5. 如图所示,血管中的血液通常含有大量的正负离子,离子随血液一起流动。现将某段血管置于方向垂直纸面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中,血管内径为 d ,血流速度 v_0 方向水平向右,通过测量血管最上端和最下端的电势差 U ,可以反映血流速度,则



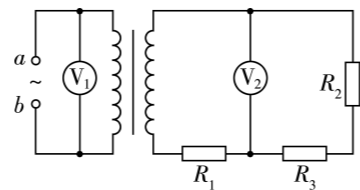
- A. 血管上侧电势低,下侧电势高
 B. 血流速度 v_0 越小,电势差 U 越大
 C. 电势差 U 与离子的带电量有关
 D. 若其他条件不变,增大磁感应强度 B ,电势差 U 增大

6. 如图所示,水面上有一圆心为 O、半径为 $r=3\text{ m}$ 的透光区域,专业摄影师在 O 点正下方的 S 点竖直向上拍摄。已知水的折射率为 $\frac{4}{3}$,要使摄影师能拍摄到水面上的全景,则 S 到 O 的距离满足

- A. $SO \leq \sqrt{7}\text{ m}$
 B. $SO \geq \sqrt{7}\text{ m}$
 C. $SO \leq 5\text{ m}$
 D. $SO \geq 5\text{ m}$

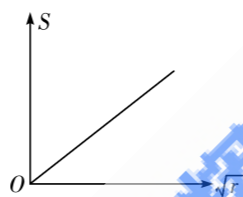


7. 如图所示,理想变压器的原线圈两端接 $u = U_m \cos 100\pi t$ (V) 的交流电源,三个定值电阻阻值相等,理想交流电压表 V_1 、 V_2 的读数之比为 9:2。下列说法正确的是



- A. 原、副线圈的匝数比为 3:1
- B. 原、副线圈两端的电压比为 3:2
- C. 变压器的输入功率大于输出功率
- D. 1 s 的时间内,流过定值电阻 R_1 的电流方向改变 50 次

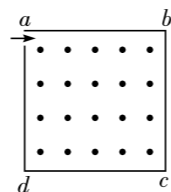
8. 2025 年 9 月 24 日 15 时 57 分,我国在山东日照附近海域,采用一箭十二星海上发射方式,将吉利星座 06 组卫星和北大时空星 01 星共 12 颗卫星送入轨道,发射取得圆满成功。不同高度的卫星均绕地球做匀速圆周运动,卫星与地心的连线单位时间内扫过的面积 S 与卫星的轨道半径开平方 \sqrt{r} 的关系图像 $S - \sqrt{r}$ 如图所示,图线斜率为 k 。已知引力常量为 G ,则地球的质量为



- A. $\frac{k}{2G}$
- B. $\frac{k^2}{2G}$
- C. $\frac{4k^2}{G}$
- D. $\frac{4k}{G}$

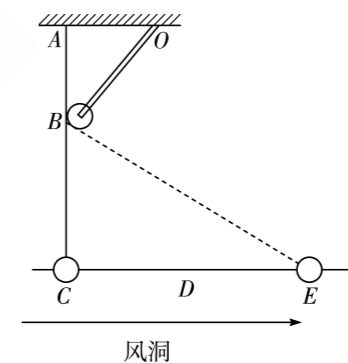
二、多项选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

9. 正方形容器 $abcd$ 内部充满如图所示的匀强磁场,一束速度相同的质子从 a 孔沿 ab 方向垂直磁场射入容器内。当磁感应强度 $B = B_1$ 时,质子打在 d 点;当 $B = B_2$ 时,质子打在 c 点,质子重力及质子间作用力不计。下列说法正确的是



- A. 打在 d 和 c 的质子在磁场中的周期比为 2:1
- B. 打在 d 和 c 的质子在磁场中的运动时间比为 1:1
- C. B_1 和 B_2 的大小之比为 2:1
- D. 打在 d 和 c 的质子在磁场中运动的加速度大小之比为 1:2

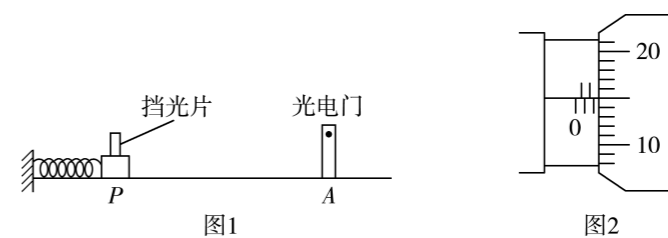
10. 如图所示,风洞中有一满足胡克定律的轻质橡皮筋,橡皮筋一端固定在 A 点,另一端跨过轻杆 OB 上固定的定滑轮连接一质量为 m 的小球,小球穿过水平固定的杆。小球在水平向右的风力作用下从 C 点由静止开始运动,滑到 E 点时速度恰好为零。已知橡皮筋的自然长度等于 AB ,初始时 A 、 B 、 C 在一条竖直线上, BC 的长度为 L , D 为 CE 的中点,小球与杆之间的动摩擦因数为 0.4,重力加速度为 g ,风力大小始终为 $F = mg$,橡皮筋的劲度系数为 $k = \frac{3mg}{2L}$,橡皮筋始终在弹性限度内,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法正确的是



- A. 小球在运动过程中,摩擦力大小保持不变
- B. 小球运动到 D 点时速度最大
- C. 小球最后静止在与 C 点相距 $\frac{1}{2}L$ 处
- D. 从小球开始运动到停止,小球与杆之间因摩擦产生的热量为 $\frac{8}{25}mgL$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (8 分)某实验小组利用如图 1 所示装置探究弹簧的弹性势能及物块与水平面间的动摩擦因数。弹簧的左端固定,右端与小滑块接触但不拴接,弹簧原长位置在 P 、 A 之间, A 处有一光电门,重力加速度为 g 。



(1) 用螺旋测微器测量固定在滑块上的挡光片的宽度,如图 2 所示,宽度 $d =$ _____ mm。

(2) 将小滑块向左推至 P 点, PA 距离为 s , 然后由静止释放小滑块, 测出滑块通过光电门时的挡光时间 t , 则小滑块通过光电门的速度大小为 _____ (用题中符号表示)。

(3) 更换粗糙程度相同, 但质量 m (含挡光片) 不同的滑块, 且滑块每次均从 P 点由静止释放, 重复上述操作, 根据实验数据作 $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m}$ 的图像如图 3 所示, 其中图像的斜率为 k , 纵截距为 $-b$, 已知 $d \ll s$, 则小滑块位于 P 点时弹簧的弹性势能 $E_p =$ _____, 小滑块和水平面间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。(均用题中符号表示)

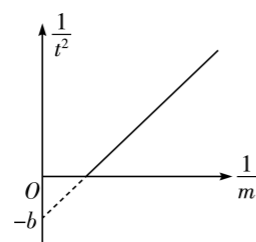


图3

12. (10 分) 某实验小组利用如下器材测量两节旧电池的电动势和内阻。

- A. 电压表 V_1 (量程 2.5 V, 内阻 $R_1 = 500 \Omega$)
- B. 电压表 V_2 (量程 3.0 V, 内阻 R_2 未知)
- C. 定值电阻 R_0 (阻值 $R_0 = 60 \Omega$)
- D. 开关、导线若干

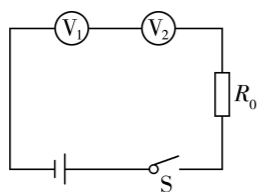


图1

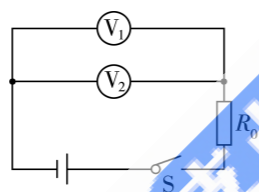


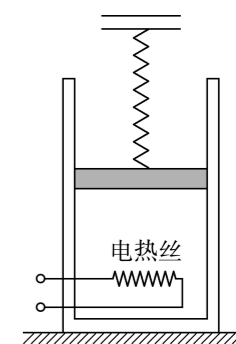
图2

实验时, 他们先将上述器材按图 1 连接, 闭合开关, 读得电压表 V_1 、 V_2 的示数分别为 $U_1 = 1.00 \text{ V}$ 、 $U_2 = 1.50 \text{ V}$; 再将上述器材按图 2 连接, 闭合开关, 读得电压表的示数均为 $U_3 = 2.10 \text{ V}$ 。

- (1) 通过上述测量可知, 电压表 V_2 的内阻 $R_2 =$ _____ Ω 。
- (2) 根据实验数据可得, 这两节旧电池的总内阻 $r =$ _____ Ω , 总电动势 $E =$ _____ V 。
(结果均保留 3 位有效数字)
- (3) 不考虑实验中的偶然误差, 该实验测得的电动势 _____ 真实值, 测得的内阻 _____ 真实值。(均选填“大于”“小于”或“等于”)

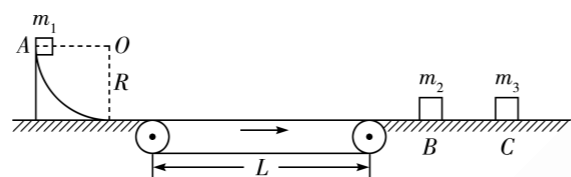
13. (10 分) 如图所示, 质量为 m 的活塞将一定量的理想气体封闭在足够长的气缸内, 气缸质量也为 m , 活塞的上方连接一劲度系数为 k 的轻弹簧, 活塞横截面积为 S , 活塞与气缸之间无摩擦且密闭良好。初始时, 气体温度为 T_0 , 气柱长度为 L , 气缸对桌面的压力恰好为 0, 现通过电热丝对气体加热, 使活塞缓慢向上移动。已知重力加速度为 g , 大气压强为 $\frac{2mg}{S}$, 弹簧始终在弹性限度内, 忽略电热丝的体积和质量, 求:

- (1) 初始时气缸内气体压强为多大;
- (2) 弹簧恢复原长时, 气体的温度为多少。



14. (14分) 如图所示,光滑水平面中间部分连接一长度为 $L=7\text{ m}$ 顺时针匀速转动的传送带,水平面和传送带上表面平齐,水平面的左侧有一半径 $R=1.8\text{ m}$ 的固定光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧斜面体。一质量为 $m_1=4\text{ kg}$ 的滑块 A 从斜面体最高点由静止下滑,离开斜面体后滑上传送带。已知滑块 A 和水平传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,传送带的右侧依次放有滑块 B 和 C ,滑块 C 的质量为 $m_3=1\text{ kg}$,滑块 A 、 B 、 C 均可看成质点,滑块间的碰撞均为弹性碰撞,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 滑块 A 离开斜面体时的速度大小;
- (2) 要使滑块 A 离开传送带时的速度最大,传送带运动的最小速度为多大;
- (3) 在(2)问的基础上,要使 B 与 C 碰撞一次后滑块 C 获得的动能最大,则滑块 B 的质量 m_2 为多大。



15. (16分) 如图所示,光滑的水平导轨和倾角 $\theta=30^\circ$ 的足够长光滑倾斜导轨通过一单刀双掷开关 K 和导线连接,质量 $m_1=3.0 \times 10^{-3}\text{ kg}$ 的 \square 型金属细框竖直放置在两水银槽中, \square 型细框的水平部分 MN 长 $l_1=0.20\text{ m}$,处于磁感应强度大小 $B=1.0\text{ T}$ 、方向水平向右的匀强磁场中,电容器初始时不带电,电容 $C=2 \times 10^{-3}\text{ F}$,开关 K 接 2 时,电容器与两水银槽相连。现把开关 K 与 1 接通,然后把放在倾斜导轨上质量为 $m_2=2 \times 10^{-3}\text{ kg}$ 的金属棒 ab 由静止释放,倾斜轨道处于磁感应强度大小也为 $B=1.0\text{ T}$ 、方向垂直轨道向上的匀强磁场中, $t=6.4\text{ s}$ 时,将开关 K 接到 2,接通瞬间细框跳起(细框跳起瞬间安培力远大于重力),跳起的最大高度 $h=0.20\text{ m}$ 。已知倾斜轨道宽度及 ab 长均为 $l_2=1\text{ m}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计金属棒、导轨的电阻,忽略空气阻力,求:

- (1) ab 棒下滑过程的加速度大小;
- (2) 细框跳起过程通过 MN 杆的电量为多少;
- (3) 细框跳起后电容器两极板的电压是多少。

