

# 高2026届高三下期开学考试

## 物理试题

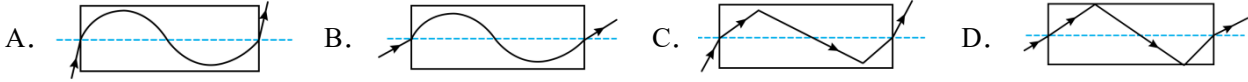
考试时间：75 分钟

总分：100 分

### 第 I 卷（选择题 共 46 分）

一、单项选择题：本题共 7 个小题，每小题 4 分，共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 一种渐变折射率光纤，其纤芯折射率由中心轴线向边缘递减。关于光在其中的传播路径可能的是（ ）



2. 兴趣小组利用如图 1 所示装置研究机械振动，通过手机传感器测量加速度  $a$  随时间  $t$  变化的图像如图 2 所示。比较曲线上  $P$ 、 $N$  两点对应的时刻， $N$  时刻（ ）

- A. 小车合外力较大
- B. 系统机械能较大
- C. 弹簧弹性势能较大
- D. 小车动能较大

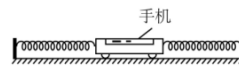


图1

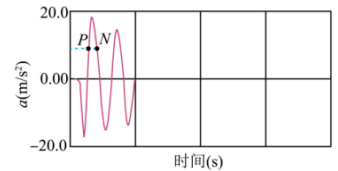


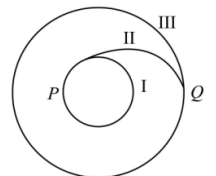
图2

3. 在硼中子俘获治疗 (BNCT) 中，向肿瘤细胞注入含  $^{10}\text{B}$  的药物，再用热中子照射  $^{10}\text{B}$  吸收一个热中子后发生核反应： $^{10}_5\text{B} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^7_3\text{Li} + ^4_2\text{He} + \gamma$ ，已知中子、 $^{10}\text{B}$ ， $^7\text{Li}$ ， $^4\text{He}$  的静止质量分别为  $m_n = 1.008665\text{u}$ ， $m_B = 10.012937\text{u}$ ， $m_{\text{Li}} = 7.016004\text{u}$ ， $m_{\text{He}} = 4.002603\text{u}$  且反应释放的核能主要转化为  $\text{Li}$  和  $\text{He}$  的动能。假设  $^{10}\text{B}$  原子核静止，中子速度很小可视为静止，则下列说法正确的是（ ）

- A. 反应前后质量亏损为  $(m_B + m_n - m_{\text{Li}} - m_{\text{He}})$
- B.  $^7\text{Li}$  与  $^4\text{He}$  的动能之比约为 7:4
- C. 该反应属于人工转变且释放能量小于 2MeV
- D.  $^4\text{He}$  动量大小等于  $^7\text{Li}$  动量大小的两倍

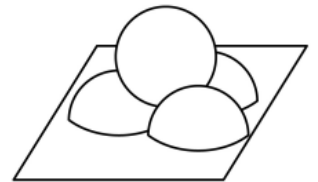
4. 中国自行研制的北斗导航系统目前在轨卫星总数已达数十颗，北斗系统的卫星包括地球静止轨道卫星和中圆地球轨道卫星等。如图 I 是中圆地球卫星轨道，III 是地球静止卫星轨道，其轨道半径的关系为  $r_{\text{III}} = 3r_{\text{I}}$ ，II 是连接两个轨道的椭圆过渡轨道， $P$ 、 $Q$  是过渡轨道与两个圆轨道的切点。以下说法正确的是（ ）

- A. 一飞船从轨道 I 过渡到轨道 III，需要在  $P$ 、 $Q$  两点向与运动方向相同的方向喷气来获得加速
- B. 飞船在轨道 II 上运动到  $Q$  点时的速率要大于地球第一宇宙速度
- C. 同一卫星在轨道 I 与轨道 III 上的动能之比为  $\sqrt{3}:1$
- D. 若已知地球的自转周期，则可算出飞船从  $P$  运动到  $Q$  的时间



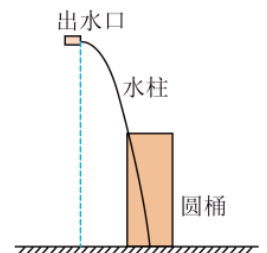
5. 如图所示，水平面上放置 3 个完全相同、紧靠在一起的质量均为  $m$  的半球，在它们上方放置 1 个圆球，质量为  $2m$ ，它们的半径均为  $R$ ，且球面光滑，而半球底部圆截面和水平面间的最大静摩擦力是正压力的 2 倍，整个系统处于静止状态，下列说法正确的是（ ）

- A. 圆球受到 3 个力
- B. 地面对每个半球的支持力为  $\frac{5}{3}mg$
- C. 地面对每个半球的摩擦力为 0
- D. 适当增大半球间距离，在系统仍能静止时，地面对每个半球的摩擦力大小不变

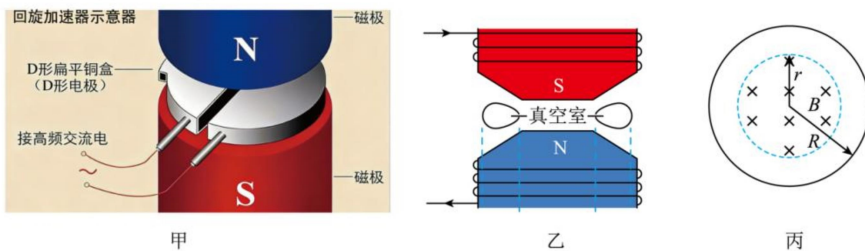


6. 如图，迷你抽水机以功率  $P$  从湖中抽水，出水口离湖面高度为 2.0m（图中未画出），离地面高度为 1.8m，水从出水口水平射出。用一个高度为 1.0m，底面直径为 0.4m 的圆桶接水，水柱恰擦着边缘落在桶底的中心，整个抽水系统的效率为 50%。已知出水口的横截面积为  $1.0 \times 10^{-4} \text{m}^2$ ，水的密度为  $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。不计空气阻力，忽略桶的厚度， $\pi$  取 3。则下列说法错误的是（ ）

- A. 出水口离水桶左侧的水平距离为 0.4m
- B. 若不考虑水的溅出，注满空桶约需 20 分钟
- C. 若抽水机的功率增大为  $8P$ ，水柱恰好落在水桶右上边缘
- D. 若水柱能进入水桶之中，抽水机的功率应该在 4.1W ~ 8.8W 范围之内



7. 回旋加速器与电子感应加速器都可以加速带电粒子，分别示意如图甲、乙，其中电子感应加速器的原理可以简化为如图丙所示，半径为  $r$  的圆形区域内有竖直向下（图中垂直于纸面向里）的匀强磁场，图中实线圆是半径为  $R$  的光滑绝缘轨道， $R > r$ ，一个质量  $m$ 、带电量为  $q$  的小球穿在轨道上，当磁场的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系为  $B = B_0 + kt$  ( $k$  为常量) 时，下列说法正确的是 ( )



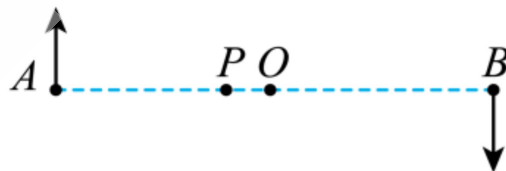
- A. 两种加速器中粒子运动的周期都不变
- B. 两种加速器中粒子运动的半径都不变
- C. 丙图中，如果其他条件不变，仅将轨道换成  $R$  更大的圆环轨道，小球从静止开始运动一周，小球增加的动能相同
- D. 丙图中，如果其他条件不变，仅将圆环轨道换成半短轴为  $R$  的椭圆环轨道（保持椭圆环中心与磁场圆中心重合），小球从静止开始运动一周，小球增加的动能不同

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 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，有错选的得 0 分。

8. 在同一均匀介质中有相距为  $L$  的  $A$ 、 $B$  两波源， $t=0$  时波源开始振动，起振方向如图中箭头所示，形成两列相向传播的简谐横波，两列波波长均为  $\frac{L}{4}$ 、频率均为  $f$ 。已知  $O$  为  $A$ 、 $B$  的中点， $P$  为  $A$ 、 $B$  连线上的一点，且  $OP = \frac{L}{16}$ 。

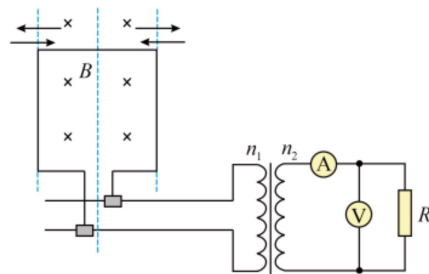
当  $A$ 、 $B$  两点间形成稳定的干涉图样时，下列说法正确的是 ( )

- A.  $O$  点为振动减弱点
- B. 两列波的波速均为  $\frac{Lf}{2}$
- C. 当  $t = \frac{9}{4f}$  时， $P$  点振动方向向下
- D.  $A$ 、 $B$  之间共能观察到 10 个振动加强点



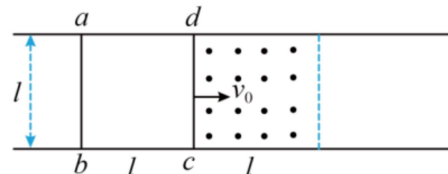
9. 如图所示，宽度为  $0.4\text{m}$  的区域内有垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度  $B = 1\text{T}$ ，匝数为  $n = 10$ 、边长为  $L = 0.4\text{m}$  的正方形线圈，在外力作用下以磁场中心线为中心左右做简谐振动，从图示位置开始计时，简谐运动速度随时间变化的规律为  $v = 10\cos 10\pi t$  ( $\text{m/s}$ )，线圈始终有一条边在磁场中，线圈两端通过电刷和导轨相连并与变压器输入线圈相连，副线圈接有电阻为  $20\Omega$  的纯电阻用电器，变压器原、副线圈匝数比为  $1:2$ ，不计线圈及导轨电阻，下列说法正确的是 ( )

- A. 交流电频率为  $5\text{Hz}$
- B. 电压表示数为  $40\sqrt{2}\text{V}$
- C. 电流表示数为  $4\sqrt{2}\text{A}$
- D. 外力任意  $1\text{s}$  做的功为  $160\text{J}$



10. 某物理兴趣小组在学习了电磁感应后，想探究安培力作用下物体的运动情况。他们设计了如下过程：如图所示，在水平桌面上铺设宽度  $l = \frac{5}{6}\text{m}$  的绝缘轨道，轨道内分布着边长为  $l$  的正方形匀强磁场区域，匀强磁场的磁感应强度  $B = 1\text{T}$ ，方向竖直向上。现有边长为  $l$  的正方形金属线框  $abcd$  以初速度  $v_0 = 2\text{m/s}$  向右进入磁场区域， $cd$  边在磁场区域运动时受到水平向右的拉力，拉力  $F$  的大小与速度大小之间满足  $F = (\frac{1}{3}v + 1)\text{N}$ ，且  $cd$  两端的电压随时间均匀增加，当  $cd$  边不在磁场区域时拉力  $F = 0$ ，已知从  $ab$  边进入磁场到  $ab$  边出磁场的过程中金属线框产生的焦耳热  $Q = \frac{155}{216}\text{J}$ ，忽略一切阻力，则 ( )

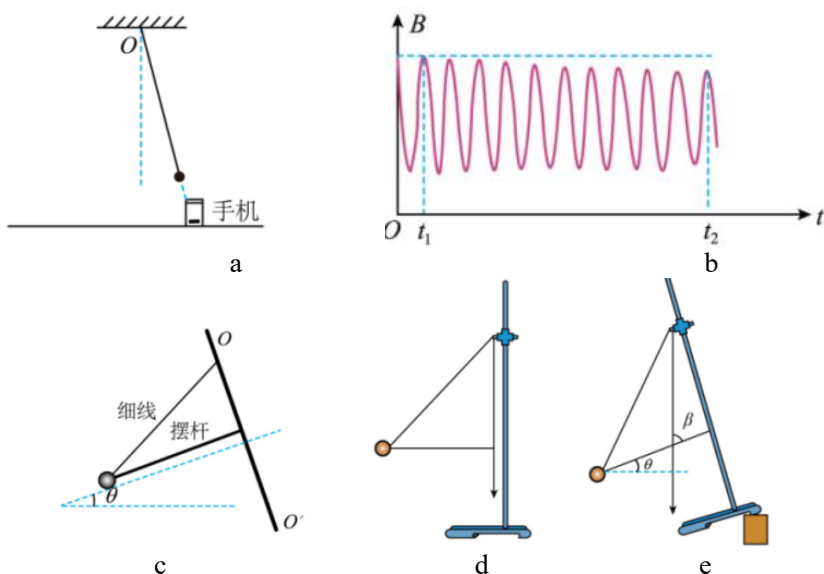
- A. 金属线框的电阻  $R = 2\Omega$
- B. 金属线框运动过程中的最大速率为  $3\text{m/s}$
- C.  $ab$  边出磁场时的速率为  $2.5\text{m/s}$
- D. 金属线框的质量  $m = \frac{1}{3}\text{kg}$



## 第II卷（非选择题 共 54 分）

### 三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分）

11. 图（a）是某兴趣小组基于手机磁力传感器，利用 Phyphox 应用软件完成单摆测量重力加速度的示意图，手机中的磁力传感器能够实时测量并记录外部磁场的磁感应强度大小。在磁性小球摆动过程中，当磁性小球摆动到最右端时，记录的磁感应强度最大。实验时通过磁力传感器记录磁感应强度发生的周期性变化，间接测得小球运动的周期。部分实验操作如下：

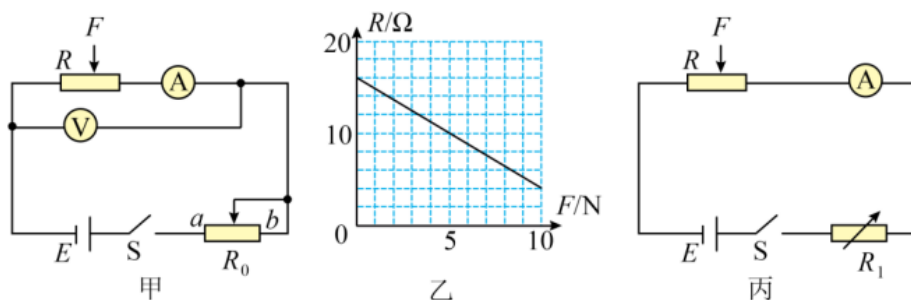


(1) 保证细线与竖直方向的夹角小于  $5^\circ$  并释放小球，打开 Phyphox 应用软件采集数据，图（b）为实验过程中磁感应强度随时间周期性变化的图像。则小球运动的周期为\_\_\_\_\_（用  $t_1$ 、 $t_2$  表示）。

(2) 某次实验当中，由于操作不当，小球不在同一竖直面内运动，而是在一个水平面内做圆周运动，测量周期后，仍用单摆的周期公式求出重力加速度，则重力加速度的测量值\_\_\_\_\_实际值（填“小于”、“大于”或“等于”）。

(3) 为避免此类不当操作的再次出现，决定采用杆线摆测量重力加速度。如图（c）所示，杆线摆可以绕着悬挂轴  $OO'$  来回摆动，直径为  $D$  的摆球其运动轨迹被约束在一个倾斜平面内，这相当于单摆在斜面上来回摆动。如图（d）所示，在铁架台上装一根铅垂线，在铁架台的立柱跟铅垂线平行的情况下把杆线摆装在立柱上，调节细线的长度，使摆杆与立柱垂直，保持摆杆长度  $L$  不变。如图（e）所示，把铁架台底座一侧垫高，立柱倾斜，测出静止时摆杆与铅垂线的夹角为  $\beta$ ，并测量该倾角下单摆的周期  $T$ 。改变铁架台的倾斜程度，测出多组夹角和单摆周期  $T$ ，若作出的  $T - \frac{1}{\sqrt{\cos \beta}}$  图像是一条过原点的直线，其斜率为  $k$ ，则可以求得重力加速度为\_\_\_\_\_（结果用  $k$ 、 $L$ 、 $D$  表示）。

12. 某小组同学利用压敏电阻和电流计做一个测力计。



(1) 利用图甲电路测量压敏电阻  $R$  的阻值。闭合开关  $S$  前，滑动变阻器  $R_0$  滑片应位于\_\_\_\_\_端（填“a”或“b”）；已知电流表内阻为  $R_g$ ，某次测量中电压表示数为  $U$ 、电流表示数为  $I$ ，则压敏电阻  $R = \underline{\hspace{2cm}}$ （用所给物理量符号表示）；

(2) 改变作用在压敏电阻上的压力  $F$  大小，测出不同压力下压敏电阻  $R$  的阻值，可得到图乙所示  $R - F$  图像；

(3) 将该压敏电阻连入图丙电路中，电源电动势  $E = 12\text{V}$ ，内阻  $r = 1\Omega$ ，电流表量程  $0 \sim 600\text{mA}$ ，内阻  $R_g = 5\Omega$ ，如果压力  $F = 10\text{N}$  时，电流表刚好满偏，电阻箱  $R_1$  的阻值应调整为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ；

(4) 在图丙电路中，保持  $R_1$  不变，将该电流表改装为压力计，则压力  $F$  与电流  $I$  的关系式为  $F = \underline{\hspace{2cm}}\text{N}$ （代入各已知量的值，表达式中只有电流  $I$  未知）；可见改装后压力计的刻度是\_\_\_\_\_（填“均匀”或“不均匀”）的。

四、计算题（本题共3小题，共38分。13题10分，14题12分，15题16分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值运算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

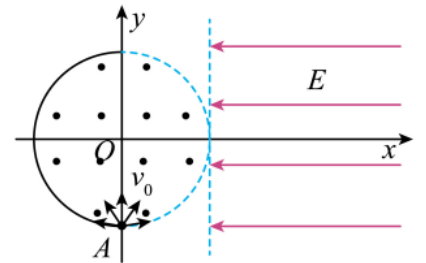
13. 完成深海作业后，潜水员会被立即送入一个圆柱形的金属舱体——减压舱。某次潜水员进入减压舱后，减压舱内气体的体积为  $V_0$ 、压强等于外界大气压强  $p_0$ ，工作人员立即封闭减压舱并给舱内充气，直到舱内气体的压强与潜水员下潜深度相适配的  $np_0$ 。之后，再缓慢释放气体，最终恢复常压环境。已知重力加速度为  $g$ ，海水的密度为  $\rho$ ，不考虑舱内气体温度的变化，求：

- (1)潜水员在海水中下潜的深度；
- (2)充气过程中，充入的气体与舱内原有气体的质量比。



14. 如图所示的直角坐标系  $Oxy$  中，以  $O$  为圆心、 $R$  为半径的圆内存在垂直纸面向外的匀强磁场；在  $x > R$  的区域内存在水平向左的匀强电场，电场强度大小为  $E$ 。在圆与  $y$  轴负半轴的交点  $A$  处有一粒子源， $t = 0$  时刻粒子源向圆内各个方向同时发射若干速度大小均为  $v_0$  的带正电粒子，粒子经磁场偏转后均平行  $x$  轴第一次离开磁场，已知粒子的质量为  $m$ ，电荷量为  $q$ ，不考虑粒子间的相互作用。求：

- (1)匀强磁场磁感应强度  $B$  的大小；
- (2)最先第二次离开磁场的粒子，从发射到第二次离开磁场所经历的时间  $t_{\min}$ ；



15. 如图甲所示，固定的水平光滑桌面上有 A、B、C 三个质量均为  $m$  的小球，其中小球 A 与 B 用长  $L$  的轻杆相连，小球 C 靠在 B 右边，桌子右侧有质量为  $3m$  的小车 D，停在光滑的水平地面上，小车内部有一个  $\frac{1}{4}$  圆弧管道，管道出口  $e$  点刚好与桌面右端平齐且几乎无间隙，另一端  $f$  点与一截竖直管道平滑连接，竖直管道内  $g$  点以下有一轻弹簧连在底部。先控制 A、B 和轻杆处于竖直状态，再由静止释放，给 A 一个向左的轻微扰动后倒下（无初速），B 与 C 分离后 C 从  $e$  点以  $v_0$  进入圆弧管道，经内部轻弹簧作用后又从  $e$  点飞出。已知圆弧管道的半径  $R = \frac{v_0^2}{8g}$ ，且远大于管道内径，小球 C 与管道内壁无摩擦，竖直管道  $fg$  部分长  $h = R$ ，不计空气阻力，重力加速度为  $g$ ，计算结果用  $v_0$ 、 $g$ 、 $L$  中的符号表示。

- (1)求小球 C 从  $e$  点飞出时小车 D 的速度大小  $v_D$ ；
- (2)求小球 A 接触桌面前瞬间的速度大小  $v_A$ ；
- (3)若将轻弹簧去掉，在竖直管道  $g$  点以下的部分填充一种特殊物质（忽略该物质的质量），小球 C 碰到该物质立即减速，且在该部分运动时其加速度的倒数  $\frac{1}{a}$  与竖直速度  $v_y$  的关系如图乙所示，利用乙图中的数据和相关物理规律计算小球 C 在竖直管道内由  $f$  点运动到最低点的过程中小车 D 运动的位移大小  $x$ 。

