

河北省“五个一”名校联盟
2023 届高三年级联考（2022.12）

物理试卷

命题单位：邯郸市第一中学

（满分：100 分，测试时间：75 分钟）

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 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. 核电池是各种深空探测器中最理想的能量源，它不受极冷极热的温度影响，也不被宇宙射线干扰。钷-238 同位素温差电池的原理是其发生衰变时将释放的热能转化为电能。已知钷-238 的半衰期为 88 年，其衰变方程为 ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + \text{X}$ 。下列说法正确的是（ ）

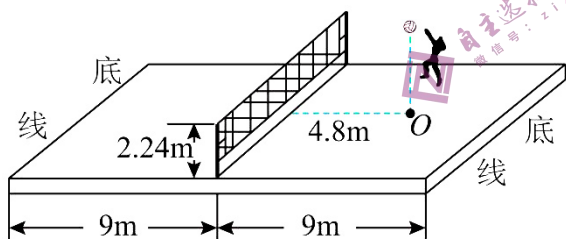
A. 衰变放出的射线是高速氦核流，它的贯穿能力很强

B. ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 的比结合能大于 ${}_{92}^{234}\text{U}$ 的比结合能

C. ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 的核子平均质量大于 ${}_{92}^{234}\text{U}$ 的核子平均质量

D. 钷-238 在极高压下可加速衰变，其半衰期可小于 88 年

2. 如图所示，排球比赛中，某队员在距网水平距离为 4.8m、距地面 3.2m 高处将排球沿垂直网的方向以 16m/s 的速度水平击出。已知网高 2.24m，排球场地长 18m，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，可将排球视为质点，下列判断正确的是（ ）



A. 球不能过网

B. 球落在对方场地底线之外

C. 球落在对方场地底线上

D. 球落在对方场地内

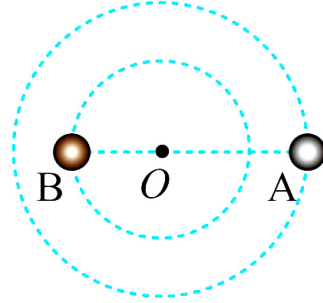
3. 我国天文学家通过“天眼”在武仙座球状星团 M_{13} 中发现一个脉冲双星系统。如图所示，由恒星 A 与恒星 B 组成的双星系统绕其连线上的 O 点各自做匀速圆周运动，经观测可知恒星 B 的运行周期为 T 。若恒星 A 的质量为 m ，恒星 B 的质量为 $2m$ ，引力常量为 G ，则恒星 A 与 O 点间的距离为 ()

A. $\sqrt[3]{\frac{GmT^2}{108\pi^2}}$

B. $\sqrt[3]{\frac{2GmT^2}{9\pi^2}}$

C. $\sqrt[3]{\frac{9GmT^2}{32\pi^2}}$

D. $\sqrt[3]{\frac{27GmT^2}{4\pi^2}}$



4. 1899 年，苏联物理学家列别捷夫首先从实验上证实了“光射到物体表面上时会产生压力”，我们将光对物体单位面积的压力叫压强或光压。已知频率为 ν 的光子的动量为 $\frac{h\nu}{c}$ ，式中 h 为普朗克常量

($h=6.63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$)， c 为光速 ($c=3 \times 10^8 \text{m/s}$)，某激光器发出的激光功率为 $P=1000 \text{W}$ ，该光束垂直射到某平整元件上，其光束截面积为 $S=1.00 \text{mm}^2$ ，该激光的波长 $\lambda=500 \text{nm}$ 下列说法正确的有 ()

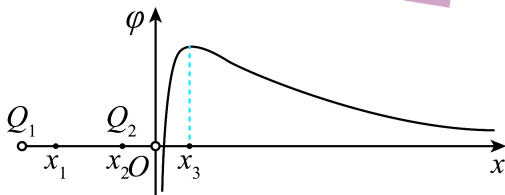
A. 该激光器单位时间内发出的光子数可表示为 $2 \frac{P\lambda}{hc}$

B. 该激光定能使金属钨 (截止频率为 $1.095 \times 10^{15} \text{Hz}$) 发生光电效应

C. 该激光能使处于第一激发态的氢原子 ($E_2=-3.4 \text{eV}=-5.44 \times 10^{-19} \text{J}$) 电离

D. 该光束可能产生的最大光压约为 3.33Pa

5. 在 x 轴上分别固定两个点电荷 Q_1 、 Q_2 ， Q_2 位于坐标原点 O 处，两点电荷形成的静电场中， x 轴上的电势 ϕ 随 x 变化的图像如图所示，下列说法正确的是 ()



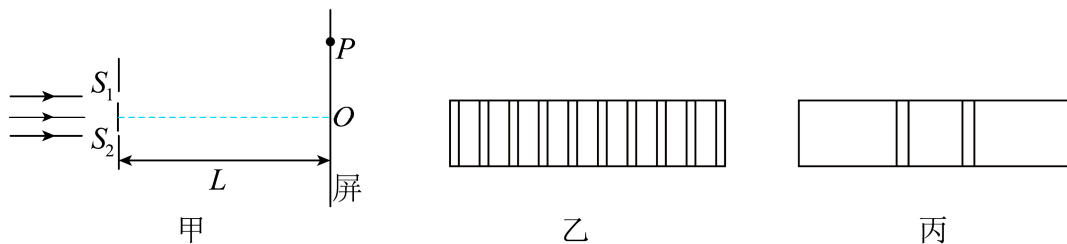
A. x_3 处电势 ϕ 最高，电场强度最大

B. Q_1 带负电， Q_2 带正电

C. Q_1 的电荷量大于 Q_2 的电荷量

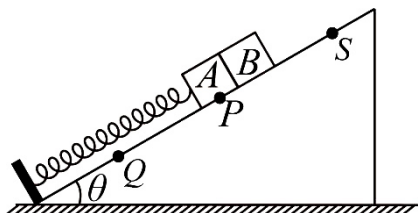
D. 电子从 x_1 处沿 x 轴移动到 x_2 处，电势能减小

6. 某同学采用图甲所示的实验装置研究光的干涉与衍射现象，狭缝 S_1 、 S_2 的宽度可调，狭缝到屏的距离为 L 。同一单色光垂直照射狭缝，实验中分别在屏上得到了图乙，图丙所示图样。下列描述错误的是（ ）



- A. 图乙是光的双缝干涉图样，当光通过狭缝时，也发生了衍射
- B. 遮住一条狭缝，另一狭缝宽度增大，其他条件不变，图丙中亮条纹宽度增大
- C. 照射两条狭缝时，增加 L ，其他条件不变，图乙中相邻暗条纹的中心间距增大
- D. 照射两条狭缝时，若光从狭缝 S_1 、 S_2 到屏上 P 点的路程差为半波长的奇数倍， P 点处一定是暗条纹

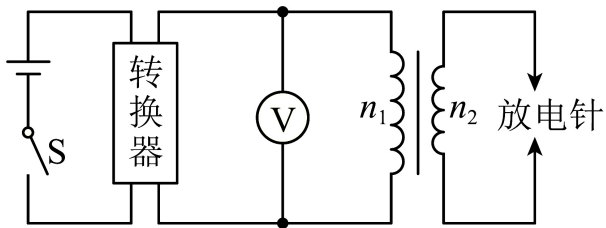
7. 如图所示，轻质弹簧一端固定在倾角为 θ 的光滑斜面底部，另一端拴接一质量为 m 的小物块 A ，静止时物块位于 P 点。现将另一质量也为 $2m$ 的小物块 B 紧贴着物块 A 由静止释放，两物块一起运动到 Q 点时速度为 v ，若将小物块 B 从斜面上距 P 点为 d 的 S 点由静止释放，物块 B 运动到 P 点时与物块 A 粘在一起，两物块可视为质点，则两物块一起运动到 Q 点时的速度为（ ）



- A. $\sqrt{v^2 + gd \sin \theta}$
- B. $\sqrt{v^2 + \frac{1}{2}gd \sin \theta}$
- C. $\sqrt{v^2 + \frac{8}{9}gd \sin \theta}$
- D. $\sqrt{v^2 + \frac{1}{4}gd \sin \theta}$

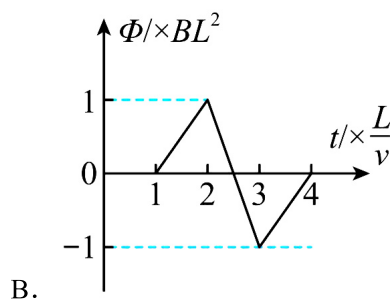
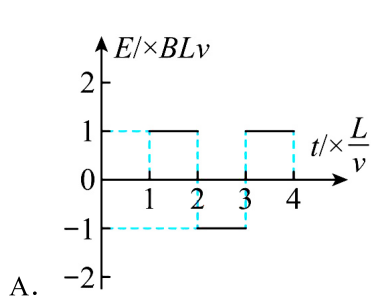
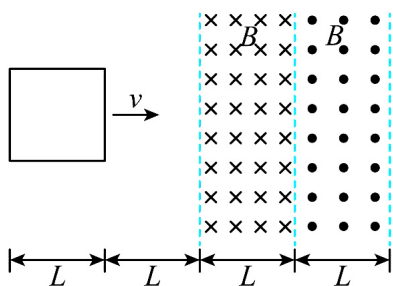
二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

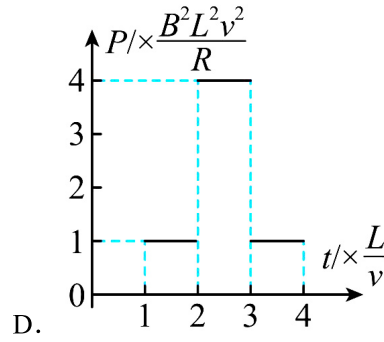
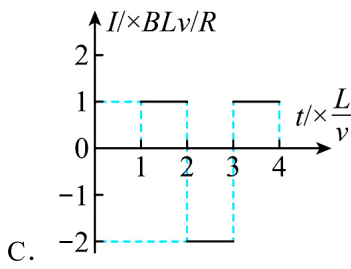
8. 家用燃气热水器电子脉冲点火装置的原理图如图所示。将3V的直流电压通过转换器转换为正弦交变电压 $u=12\sin 100\pi t$ (V)，将该交变电压加在理想变压器的原线圈上，副线圈两端接放电针，当放电针之间电压的最大值达到18kV时，就可以放电，利用放电针高压放电所产生的电火花可点燃燃气。下列说法正确的是（ ）



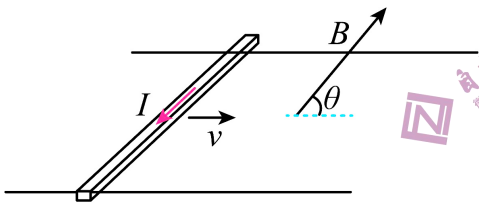
- A. 热水器每秒点火 50 次
- B. 理想交流电压表 V 的示数为 $6\sqrt{2}$ V
- C. 在转换器损坏的情况下，只要副线圈的匝数足够大，就可以点燃燃气
- D. 要使点火装置正常工作，变压器原、副线圈的匝数之比不能超过 1: 1500

9. 如图所示，为两个有界匀强磁场，磁感应强度大小均为 B ，方向分别垂直纸面向里和向外，磁场宽度均为 L ，距磁场区域的左侧 L 处，有一边长为 L 的正方形导体线框，总电阻为 R ，且线框平面与磁场方向垂直，线框一边平行于磁场边界，现用外力 F 使线框以图示方向的速度 v 匀速穿过磁场区域，以初始位置为计时起点，规定：电流沿逆时针方向时的电动势 E 为正，磁感线垂直纸面向里时磁通量 Φ 为正。则以下关于线框中的感应电动势 E 、磁通量 Φ 、感应电流 I 和电功率 P 随时间变化的图象中正确的 ()





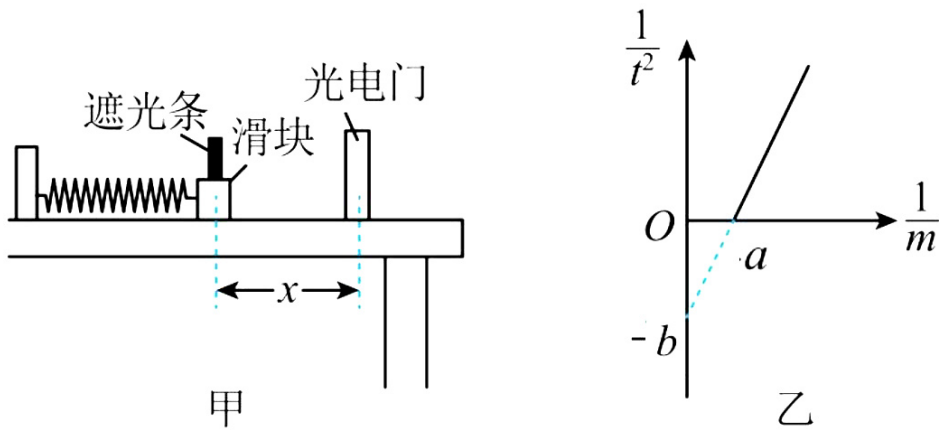
10. 如图所示，两平行导轨在同一水平面内。一导体棒垂直放在导轨上，棒与导轨间的动摩擦因数恒定。整个装置置于匀强磁场中，磁感应强度大小恒定，方向与金属棒垂直、与水平向右方向的夹角 θ 可调。导体棒沿导轨向右运动，现给导体棒通以图示方向的恒定电流，适当调整磁场方向，可以使导体棒沿导轨做匀加速运动或匀减速运动。已知导体棒加速时，加速度的最大值为 $\frac{\sqrt{3}}{3}g$ ；减速时，加速度的最大值为 $\sqrt{3}g$ ，其中 g 为重力加速度大小。下列说法正确的是（ ）



- A. 棒与导轨间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- B. 棒与导轨间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- C. 加速阶段加速度大小最大时，磁场方向斜向下， $\theta=60^\circ$
- D. 减速阶段加速度大小最大时，磁场方向斜向上， $\theta=150^\circ$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

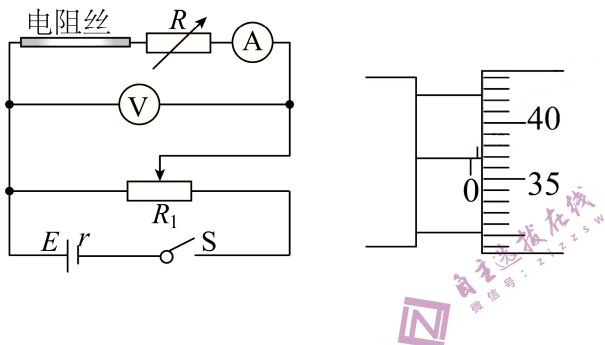
11. (5 分) 11. 小王利用如图甲所示的装置探究弹簧的弹性势能。在粗糙水平桌面上固定好轻质弹簧和光电门，将光电门与数字计时器（图甲中未画出）连接。实验开始时，弹簧在光电门的左侧，且处于原长状态。小滑块与弹簧不拴接，不计空气阻力。



(1) 用外力将滑块向左缓慢推至滑块上的遮光条(宽度为 d) 距离光电门为 x 处, 撤去外力, 数字计时器记录的遮光条通过光电门的时间为 t 。滑块通过光电门时的速度大小为_____。

(2) 多次改变滑块的质量 m , 重复(1)中操作, 得出多组 m 与 t 的值, 以 $\frac{1}{m}$ 为横坐标、 $\frac{1}{t^2}$ 为纵坐标作出的 $\frac{1}{t^2} - \frac{1}{m}$ 图像如图乙所示(图中的 a 、 b 均为已知量), 则撤去外力瞬间弹簧的弹性势能 $E_p =$ _____; 已知当地的重力加速度大小为 g , 则滑块与桌面间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。

12. (10分) 实验小组利用如图所示电路测量某金属丝的电阻率。



(1) 使用螺旋测微器测量金属丝的直径, 如上图所示, 金属丝的直径为_____mm。

(2) 关于电流表和滑动变阻器, 有以下器材可供选择:

A. 电流表量程 $0 \sim 0.6$ A, 内阻未知 B. 电流表量程 $0 \sim 0.6$ A, 内阻 $R_A = 1.0\Omega$

C. 滑动变阻器, 最大阻值 50Ω D. 滑动变阻器, 最大阻值 10Ω

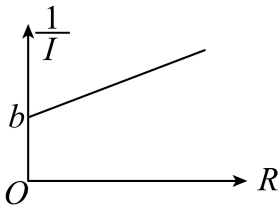
实验中电流表应选择_____, 滑动变阻器应选择_____ (填写器材前边序号)。

(3) 闭合电键之前, 滑动变阻器的滑片应滑到_____ (按照电路图填“最左端”、“正中间”或“最右端”)。

(4) 闭合电键, 调节滑动变阻器和电阻箱, 使电压表有一较大读数 U , 记下此时电阻箱的读数 R_1 和电流表的读数 I_1 。

(5) 改变电阻箱的阻值，同时调节滑动变阻器，使电压表的读数仍为 U ，记下此时电阻箱的读数 R_2 和电流表的读数 I_2 。

(6) 重复步骤 (5)，得到多组电阻箱和电流表的数据，以电阻箱电阻 R 为横坐标，以电流表电流的倒数 $\frac{1}{I}$ 为纵坐标建立坐标系，描点连线，获得图线的纵轴截距为 b ，可知电阻丝电阻为_____（用题中给定的符号表示）。



(7) 将电阻值代入电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 计算电阻丝的电阻率。

13. (8分) 上海新冠疫情期间，医疗物资紧缺，需要从北方调用大批大钢瓶氧气，每个大钢瓶的容积为 50L，在北方时测得大钢瓶内氧气压强为 $1.3 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，温度为 0°C ，长途运输到上海方舱医院检测时测得大钢瓶内氧气压强 $1.4 \times 10^7 \text{ Pa}$ 。在方舱医院实际使用时，先用抽气机给真空小钢瓶缓慢分装，然后供病人使用，小钢瓶容积为 10L，分装后每个小钢瓶内氧气压强为 $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，要求大钢瓶内压强降到 $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的临界压强时就停止分装。不计运输过程中和分装过程中氧气的泄漏，分装过程中温度保持不变，取 $T = t + 273 \text{ K}$ 。求：

- (1) 在上海检测时钢瓶所处环境温度是多少摄氏度；
- (2) 一大钢瓶可分装多少小瓶供病人使用；

14. (11分) “上至九十九，下至刚会走，吴桥耍杂技，人人有一手”，这句千年民谣生动反映了吴桥杂技文化的广泛性和深厚的群众基础。某次杂技表演的过程可进行如下简化：长 $l = 10 \text{ m}$ 的轻绳上端固定不动，一质量为 $m_1 = 70 \text{ kg}$ 的男演员站在高台边缘拉紧轻绳下端，绷紧的轻绳与竖直方向的夹角 $\theta = 60^\circ$ ，男演员从静止向下摆动，同时地面上的质量为 $m_2 = 40 \text{ kg}$ 的女演员沿男演员摆动方向加速奔跑，当男演员摆至最低点时，女演员速度达到 7.25 m/s ，她迅速伸出双手抱住男演员后一起向上摆起，两演员均可视为质点，不计空气阻力，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，求：

- (1) 男演员在该表演过程中摆动到最低点被抱住前对轻绳的拉力大小；
- (2) 两位演员一起摆到的最大高度。全科免费下载公众号《高中僧课堂》

15. (20分) 如图甲所示, 在光滑绝缘水平桌面内建立平面直角坐标系 xOy , 在第II象限内有平行于桌面的匀强电场, 场强方向与 x 轴负方向的夹角 $\theta=45^\circ$ 。在第III象限垂直于桌面放置两块相互平行的平板 C_1 、 C_2 , 两板间距为 $d_1=L$, 板间有竖直向上的匀强磁场, 两板右端在 y 轴上, 板 C_1 与 x 轴重合, 在其左端紧贴桌面有一小孔 M , 小孔 M 离坐标原点 O 的距离为 L 。在第IV象限垂直于 x 轴放置一块平行于 y 轴的竖直平板 C_3 , 平板 C_3 在 x 轴上垂足为 Q , 垂足 Q 与原点 O 相距 $d_2 = \frac{1}{3}L$ 。现将一质量为 m 、带电量为 $-q$ 的小球从桌面上的 P 点以初速度 v_0 垂直于电场方向射出, 刚好垂直 C_1 板穿过 M 孔进入磁场。已知小球可视为质点, P 点与小孔 M 在垂直电场方向上的距离为 s , 不考虑空气阻力。

- (1) 求匀强电场的场强大小;
- (2) 要使带电小球无碰撞地穿出磁场并打到平板 C_3 上, 求磁感应强度的取值范围;
- (3) 若 $t=0$ 时刻小球从 M 点进入磁场, 磁场的磁感应强度随时间周期性变化, 取竖直向上为磁场的正方向, 如图乙所示, 磁场的变化周期 $T = \frac{4\pi m}{3qB_0}$, 小孔 M 离坐标原点 O 的距离 $L = \frac{4\sqrt{2}mv_0}{qB_0}$, 求小球从 M 点打在平板 C_3 上所用的时间。

在平板 C_3 上所用的时间。

