

高二物理诊断性练习

本试卷满分 100 分,考试用时 90 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第三册第十一章至第十三章,选择性必修第一册前三章。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 平静的水面上漂浮着一片树叶。朝水面竖直向下扔出石子后,水波经一段时间传播至树叶所在位置,树叶随波上下振动。下列说法正确的是
 - A. 传播至树叶处的水波属于纵波
 - B. 树叶会沿水波传播方向移动
 - C. 水波的波长与树叶的振幅一定相等
 - D. 水波的传播周期与树叶的振动周期一定相等
2. 2025 年 12 月 12 日,济宁市迎来今年冬季第一场降雪。两颗完全相同的松塔甲、乙从松树上同一高度处由静止落下,松塔甲、乙分别落在同一水平线上的硬土和积雪上,最终都静止。松塔甲弹出多颗松子,而松塔乙完好无损。不计空气阻力和其他树枝的影响。下列说法正确的是
 - A. 松塔甲在空中时相同时间内的动量变化量不同
 - B. 松塔甲在空中时通过相同位移的动量变化量相同
 - C. 积雪对松塔乙的平均作用力小于硬土对松塔甲的平均作用力
 - D. 从开始下落到最终静止,松塔甲的动量变化量更大
3. 历史上曾有军队齐步通过桥梁导致桥梁剧烈振动甚至坍塌的事故。为避免此类危险,现代军队过桥时通常改为便步(即步伐不统一)。下列说法正确的是
 - A. 军队齐步走产生的驱动力频率等于桥梁的固有频率时,桥梁的振幅最大
 - B. 桥梁的固有频率与军队齐步走的频率有关
 - C. 军队总质量越大,桥梁越有可能发生共振
 - D. 桥梁做简谐运动时,振幅越大,固有频率越高
4. 我国国内已建成首条大容量全固态电池产线。传统液态电解质电池的能量密度约为 $200 \text{ Wh/kg} \sim 300 \text{ Wh/kg}$,全固态电池的能量密度约为 $400 \text{ Wh/kg} \sim 500 \text{ Wh/kg}$ 。若某液态电解质电池甲与全固态电池乙的电动势、内阻、质量均相同,下列说法正确的是
 - A. 电池乙与用电器构成闭合电路后,电池内部正电荷沿电势降低的方向移动
 - B. 电池乙与用电器构成闭合电路后,用电器两端电压就是电池乙的电动势

- C. 电池甲、乙内部搬运相同电荷量的电荷过程中, 电池甲的非静电力做的功更多
 D. 电池甲、乙充电完成后对外界供电时, 电池乙的非静电力能对电荷做的总功更多

5. 如图所示, 两个完全相同的小球 A、B (均可视为质点), 分别用长为 $\frac{4}{9}L$ 、 L 的轻质细线悬挂在不同高度的水平天花板上, 两球静止时细线均竖直, 两球紧挨着且重心在同一水平线上。现把小球 A 向左拉至细线与竖直方向成较小角度 (小于 5°) 的位置, 由静止释放小球 A, 两小球间的碰撞均为弹性碰撞, 重力加速度大小为 g , 则小球 A 从被释放到第 3 次经过最高点 (刚释放时记为 0 次) 所用的时间为

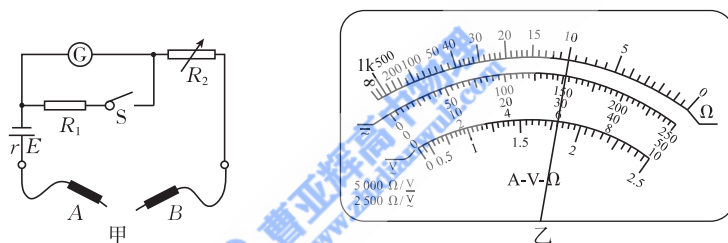


- A. $5\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ B. $4\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ C. $3\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ D. $\frac{5\pi}{3}\sqrt{\frac{L}{g}}$

6. 某天然浴场的水面上均匀排列着红黄相间的警示浮球随水波上下振动。当水面产生一列沿浮球连线方向传播的稳定简谐波时, 某同学用手机录像记录到浮球振动的周期为 2 s, 并观察到某时刻相邻两浮球分别振动到最高点、最低点, 已知相邻两浮球平衡位置的间距为 2 m, 则水波的波速可能为

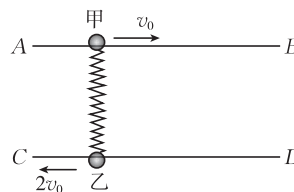
- A. 1 m/s B. 0.4 m/s C. 0.45 m/s D. 0.3 m/s

7. 某款欧姆表电路和表盘分别如图甲、乙所示, 该欧姆表有“ $\times 10$ ”“ $\times 100$ ”两种倍率。已知电源电动势 $E=1.5\text{ V}$ 、内阻 $r=1\ \Omega$, 灵敏电流计 G 的内阻 $R_g=90\ \Omega$ 。下列说法正确的是



- A. 开关 S 闭合时, 欧姆表的倍率为“ $\times 100$ ”
 B. 灵敏电流计 G 的量程为 $0\sim 10\text{ mA}$
 C. 开关 S 闭合且欧姆调零完成后, 电阻箱 R_2 接入电路的阻值为 $140\ \Omega$
 D. 开关 S 闭合后, 正确操作测量待测电阻时, 指针指向电流满偏刻度的 $\frac{1}{3}$ 处, 则待测电阻的阻值为 $100\ \Omega$

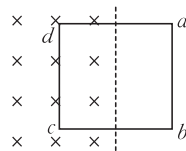
8. 如图所示, AB、CD 为两根水平放置的光滑平行轨道, 其上分别套有质量均为 m 的小球甲、乙, 两小球之间连有一根轻弹簧, 两球均静止时弹簧处于原长且垂直于两轨道。0 时刻给甲向右的初速度 v_0 , 给乙向左的初速度 $2v_0$, t 时刻甲第一次速度减为零。已知劲度系数为 k 的弹簧在形变量为 x 时的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 下列说法正确的是



- A. t 时刻乙的速度为 $\frac{v_0}{2}$
 B. t 时刻弹簧的形变量为 $\sqrt{\frac{2mv_0^2}{k}}$
 C. $0\sim t$ 内, 乙运动的路程与甲运动的路程差值为 $v_0 t$
 D. 运动过程中弹簧的最大形变量为 $\sqrt{\frac{9mv_0^2}{4k}}$

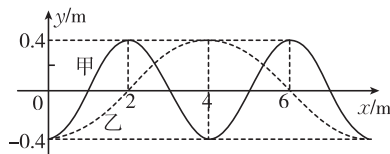
二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. 如图所示,正方形线框 $abcd$ 有一半处在足够大的匀强磁场中,虚线为磁场的边界,下列过程线框中有感应电流产生的是



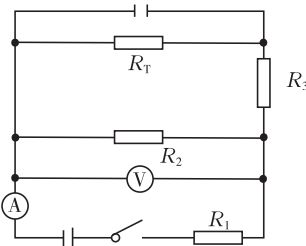
- A. 线框以平行于虚线边界的速度向上平移
- B. 线框以垂直于虚线边界的速度向右平移
- C. 线框以 cd 为轴向纸面外转动 60°
- D. 线框以 ab 为轴向纸面外转动 60°

10. 同一均匀介质中甲、乙两列简谐横波沿相反方向传播,0 时刻甲、乙的部分波形如图中实线、虚线所示,已知甲的周期为 0.5 s。下列说法正确的是



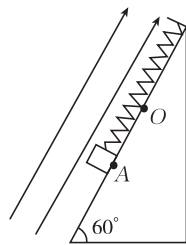
- A. 甲波的传播速率为 8 m/s
- B. 乙波的频率为 4 Hz
- C. 两列简谐横波可以发生稳定的干涉
- D. $t=0.5$ s 时平衡位置在 $x=0$ 处质点的位移为 0

11. 正温度系数热敏电阻器(以下简称 PTC 热敏电阻)的阻值随温度的升高而增大。如图所示的电路中,电源的电动势为 E 、内阻为 r ,电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 为定值电阻,电阻 R_T 为 PTC 热敏电阻,电流表和电压表均为理想电表。闭合开关,电压表示数为 U ,电流表示数为 I 。当电阻 R_T 所处环境温度升高,待电路稳定,该过程电压表示数的变化量的绝对值为 ΔU ,电流表示数的变化量的绝对值为 ΔI ,下列说法正确的是



- A. 电源的总功率减小,效率增大
- B. 电压表示数减小,电流表示数增大
- C. 该过程电容器充电
- D. $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 变小

12. 如图所示,倾角 $\theta = 60^\circ$ 的固定绝缘斜面上端固定有挡板,劲度系数 $k = 100$ N/m 的绝缘轻质弹簧上端与挡板相连,下端连接着质量为 1 kg、电荷量为 0.05 C 的带正电物块(视为点电荷),空间内存在着平行于斜面向上、电场强度大小为 $100\sqrt{3}$ N/C 的匀强电场。弹簧处于原长时物块位于 O 点,现将物块沿斜面向下拉至距离 O 点 7 cm 的 A 点,撤去拉力后物块由静止向上运动,最高到达斜面上的 B 点(未画出)。已知物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小 $g = 10$ m/s²。下列说法正确的是



- A. B 点到 O 点的距离为 5 cm

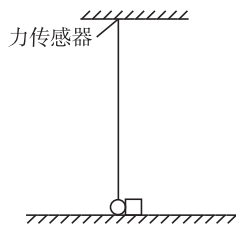
B. 物块第一次上滑的最大动能处到 O 点的距离为 2 cm

C. 物块第一、二次上滑的最高点处相距 2 cm

D. 物块与斜面间因摩擦产生的总热量为 0.24 J

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

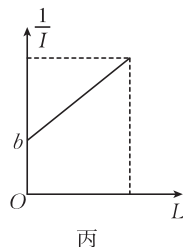
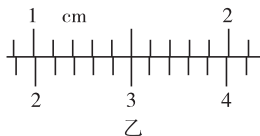
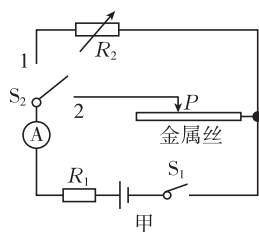
13. (6 分) 某实验小组采用如图所示的实验装置来验证动量守恒定律。小球通过长为 L 的轻质细线与水平天花板上的力传感器连接，小球静止时紧挨着放置在水平地面上、左侧粘有橡皮泥的物块。小球和物块(含橡皮泥)的质量均为 m ，当地重力加速度大小为 g ，小球的直径远小于 L 。



(1) 将小球向左拉至适当高度(细线绷直)处由静止释放，小球与物块发生正碰后一起运动，测得碰撞前、后瞬间力传感器的示数为 F_1 、 F_2 。碰撞前瞬间小球的速度大小为 _____，若等式 $\sqrt{F_1 - mg} =$ _____ 在误差允许范围内成立，则可证明小球与物块(含橡皮泥)构成的系统在碰撞过程中动量守恒。(均用给定的物理量符号表示)

(2) 碰撞过程中小球与物块(含橡皮泥)构成的系统损失的机械能为 _____。(用 F_1 、 F_2 、 m 、 g 、 L 表示)

14. (8 分) 某实验小组想要测量一金属丝的电阻率和某电源的电动势、内阻，设计了如图甲所示的电路。实验时可调节滑片 P 来改变金属丝接入电路的阻值，电流表视为理想电表，定值电阻的阻值为 R_1 。



(1) 在金属丝接入电路前，用 50 分度的游标卡尺测金属丝的长度 L_0 和直径 d ，直径的测量结果的局部放大图如图乙所示，则金属丝的直径 $d =$ _____ mm。

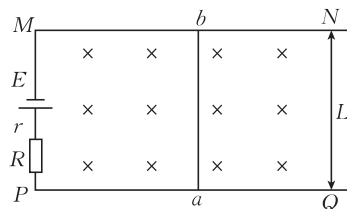
(2) 将金属丝接入电路，闭合开关 S_1 ，将开关 S_2 拨至 2，调节滑片 P 至最左端，此时电流表示数为 I_0 ，再将开关 S_2 拨至 1，调节电阻箱的阻值，直至电流表示数仍为 I_0 ，此时电阻箱的示数为 R ，则金属丝的电阻率为 _____。(用 R 、 d 、 L_0 、 π 表示)

(3) 保持开关 S_1 闭合，将开关 S_2 拨至 2，调节滑片 P ，多次实验后测得多组金属丝接入电路的长度 L 和电流表示数 I 。处理数据后获得的 $\frac{1}{I} - L$ 图像如图丙所示，图像的纵截距为 b ，斜率为 k ，则电源的电动势 $E =$ _____，内阻 $r =$ _____。(用给定的物理量符号表示)

(4) 若电流表的内阻不可忽略，则实验测得的电源电动势 _____ (填“大于”“小于”或“等于”)其真实值。

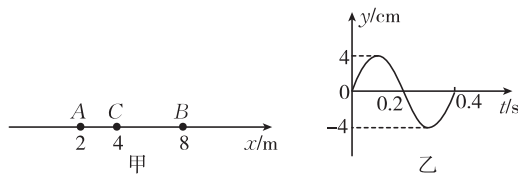
15. (8分) 如图所示, 水平固定的粗糙平行金属导轨 MN 、 PQ 的间距 $L=1\text{ m}$, 左侧 M 、 P 间接有一电动势 $E=6\text{ V}$ 、 $r=0.5\ \Omega$ 的电源, 阻值 $R=2.5\ \Omega$ 的定值电阻串联在电路中。整个装置垂直于匀强磁场放置。一质量 $m=0.05\text{ kg}$ 、阻值 $R_1=2\ \Omega$ 、长度也为 $L=1\text{ m}$ 的细直金属棒 ab 垂直放置于导轨上且恰好保持静止, 棒 ab 始终与导轨接触良好。不计导轨电阻, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 金属棒与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.24$ 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求:

- (1) 金属棒 a 、 b 两端的电压 U ;
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小 B 。



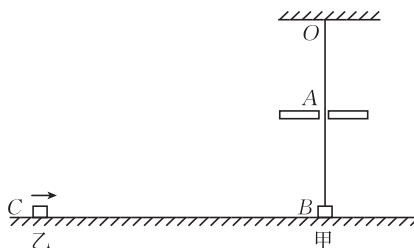
16. (8分) 两名钓鱼爱好者朝平静水面甩出鱼竿, 鱼漂同时落在水面上的 A 、 B 点, 如图甲所示, 鱼漂均引起 A 、 B 点处的水做如图乙所示的简谐运动, 由此以 A 、 B 点处的水为波源在水面上传播简谐横波。在水面上建立 x 轴, A 、 B 、 C 点的坐标分别为 $x_1=2\text{ m}$ 、 $x_2=8\text{ m}$ 、 $x_3=4\text{ m}$, 已知 $t=2\text{ s}$ 时 C 点处的水开始做简谐运动, 求:

- (1) 简谐横波的传播速度大小 v 和波长;
- (2) $0\sim 7\text{ s}$ 内坐标为 $x_4=5\text{ m}$ 的 D 点(未画出)处的水做简谐运动通过的路程 s 。



17. (14分) 如图所示, 穿过水平薄板上的光滑小孔 A 的轻质弹性绳上端固定在水平天花板上的 O 点, 下端连接着 $m_1 = 3 \text{ kg}$ 的物块甲, 物块甲静止在水平地面上的 B 点时对地面的压力为 0, 小孔 A 到 O 点的距离等于弹性绳原长。质量 $m_2 = 1 \text{ kg}$ 的物块乙从 C 点处以大小 $v = 3 \text{ m/s}$ 、方向水平向右的速度开始运动, 物块甲、乙发生弹性碰撞(碰撞时间极短)后物块甲做简谐运动, 物块甲、乙不发生第二次碰撞。已知物块甲、乙(均可视为质点)与水平地面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, 小孔 A 到 B 点的距离 $L = 0.1 \text{ m}$, B 、 C 点间的距离 $d = 0.5 \text{ m}$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 弹性绳始终处于弹性限度内。

- (1) 求弹性绳的劲度系数 k 和碰撞前瞬间物块乙的速度大小 v_0 ;
- (2) 求碰撞后瞬间物块甲的速度大小 v_1 ;
- (3) 证明物块甲碰撞后做简谐运动并求物块甲的振幅 A 。



18. (16分) 如图所示, 足够长的光滑绝缘水平地面上方存在着水平向左的匀强电场, 电场强度大小 $E = 500 \text{ N/C}$ 。质量 $M = 0.7 \text{ kg}$ 、不带电的绝缘小球甲(视为质点)静止于水平地面上的 A 点, 将质量 $m = 0.1 \text{ kg}$ 、电荷量 $q = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$ 的带正电小球乙(视为点电荷)从小球甲右侧的 O 点由静止释放, 两小球间的碰撞始终为弹性碰撞(碰撞时间极短)且小球乙的电荷量不发生改变。已知 O 、 A 点间的距离 $d = 3.2 \text{ m}$ 。求:

- (1) 第一次碰撞前、后瞬间小球乙的速度大小;
- (2) 第二次碰撞后瞬间小球甲、乙的速度大小;
- (3) 两小球第 20 次碰撞的位置到 O 点的距离。

