

绝密★启用前



高三物理考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 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。

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。

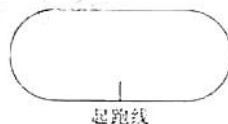
1. 国外某核电站发生核泄漏事件, 向海水中排放了 63 种放射性物质, 其中一种物质是氡(${}_{86}^{222}\text{Rn}$), 其半衰期为 12.5 年。下列说法正确的是
 - A. 核电站所利用的核反应是核聚变
 - B. 氡原子和氦(${}_{2}^4\text{He}$)原子的中子数相同
 - C. 100 g 氡经过 25 年会全部衰变完
 - D. 若氡发生的是 β 衰变, 则衰变产物是氡(${}_{86}^{222}\text{Rn}$)

2. 某国产电动汽车在水平公路上以大小为 v 的速度匀速前进, 电动汽车行驶时受到的阻力大小恒为 f 。若使电动汽车的功率变为原来的 2 倍, 则电动汽车再次匀速前进时, 其



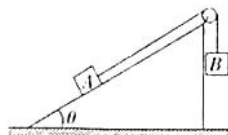
- A. 牵引力大小为 $2f$
- B. 牵引力大小为 $\frac{f}{2}$
- C. 速度大小为 $2v$
- D. 速度大小为 $\frac{v}{2}$

3. 北京冬奥会短道速滑男子 1000 米决赛中, 中国选手任子威以 1 分 26 秒 768 的成绩获得金牌。短道速滑滑道如图所示, 某同学进行了如下模拟:



一质量为 m 的运动员(视为质点)从起跑线沿直道由静止开始做匀加速直线运动, 运动距离为 x 后进入半径为 R 的半圆形滑道。已知运动员在半圆形滑道上做匀速圆周运动, 且地面给运动员提供的最大向心力为 F , 则运动员在直道上起跑的过程中的最大加速度为

- A. $\frac{2FR}{mx}$
 - B. $\frac{FR}{mx}$
 - C. $\frac{FR}{2mx}$
 - D. $\frac{FR}{4mx}$
4. 如图所示, 足够长的粗糙斜面放置在水平地面上, 物块 A 和物块 B 用细线绕过光滑定滑轮连接, 物块 A 与定滑轮之间的细线与斜面平行, 开始用手(图中未画出)竖直向上托着物块 B, 整个装置均处于静止状态。现将物块 B 由静止释放, 当物块 A 沿斜面向上运动一段距离时(物块 B



未落地),细线断开。下列说法正确的是

- A. 释放物块 B 前,水平地面对斜面的摩擦力方向向右
- B. 释放物块 B 前,物块 A 受到的摩擦力方向一定沿斜面向下
- C. 细线断开后瞬间,物块 A 受到的摩擦力方向可能沿斜面向上
- D. 细线断开后瞬间,水平地面对斜面的摩擦力方向向左

5. 2021 年 12 月 26 日,“神舟十三号”航天员叶光富出舱成功。已知地球的质量为 M 、半径为 R ,叶光富的质量为 m ,引力常量为 G ，“神舟十三号”绕地球做半径为 r 的匀速圆周运动,下列说法正确的是

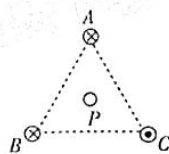
- A. 叶光富绕地球做匀速圆周运动的动能为 $\frac{GMm}{2r}$
- B. 叶光富绕地球做匀速圆周运动的周期为 $\sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{Gm}}$
- C. 叶光富绕地球做匀速圆周运动的向心加速度大小为 $\frac{GM}{R^2}$
- D. 若“神舟十三号”要去更高的轨道,需要使“神舟十三号”减速

6. 2021 年年底,由我国建造、世界上最大的打桩船已完成桩架总段吊装。打桩船利用质量 $m=3 \times 10^5 \text{ kg}$ 的重锤碰撞竖直放置在海床里的、质量 $M=7 \times 10^5 \text{ kg}$ 的桩,某次打桩时,重锤释放的高度(到桩上表面的距离)为 5 m,重锤与桩碰撞(时间极短)后,与桩一起竖直下降了 0.2 m。不计空气阻力,取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,则桩下降过程中所受的平均阻力大小为



- A. $2.25 \times 10^7 \text{ N}$
- B. $6.5 \times 10^7 \text{ N}$
- C. $1 \times 10^7 \text{ N}$
- D. $3.25 \times 10^7 \text{ N}$

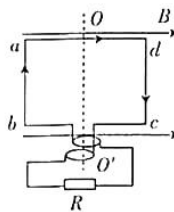
7. 如图所示,三根平行长直导线 A、B、C 水平放置,其截面在等边三角形的三个顶点上。长直导线产生的磁场的磁感应强度大小 $B=k \frac{I}{r}$,其中 k 为常量, I 为通过导线的电流, r 为某点到导线的距离。一段电流元 P 放置在三角形的中心,且与长直导线平行。当只有 A 中通入大小为 I 、方向垂直纸面向里的电流时,电流元 P 受到的安培力的大小为 F ,方向由 A 指向 P;若再在 B 中通入大小为 I 、方向垂直纸面向里的电流,C 中通入大小为 I 、方向垂直纸面向外的电流时,关于电流元 P 的说法正确的是



- A. 电流元 P 的电流方向垂直纸面向里,所受安培力的合力大小为 $2F$
- B. 电流元 P 的电流方向垂直纸面向外,所受安培力的合力大小为 $2F$
- C. 电流元 P 的电流方向垂直纸面向里,所受安培力的合力大小为 $3F$
- D. 电流元 P 的电流方向垂直纸面向外,所受安培力的合力大小为 F

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,有选错的得 0 分。

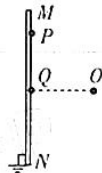
8. 如图所示,面积为 0.01 m^2 的单匝矩形线圈 $abcd$ 放置在磁感应强度大小 $B=0.5 \text{ T}$ 的匀强磁场中,与一定值电阻连成闭合回路。线圈以 $n=100 \text{ r/s}$ 的转速匀速转动,线圈的内阻 $r=0.2 \ \Omega$,定值电阻的阻值 $R=0.8 \ \Omega$,以图示时刻为 0 时刻,下列说法正确的是



- A. 若 0 时刻的电流方向如图中箭头所示,则线圈沿逆时针方向(从上往下看)转动
- B. 0 时刻穿过线圈的磁通量最大

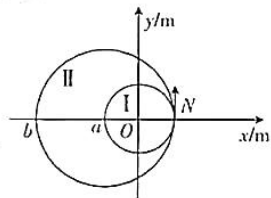
- C. 该线圈的感应电动势的有效值为 πV
D. $0 \sim 0.0025 s$ 内, 通过定值电阻的电荷量为 $0.005 C$

9. 在薄金属板附近有一正点电荷时, 可以用虚拟的镜像电荷(以薄金属板为对称轴的等量异种电荷)代替薄金属板上感应电荷的影响。如图所示, MN 为足够大的薄金属板, 在金属板右侧、到金属板的距离为 a 的 O 处放置一电荷量为 q 的正点电荷, P 、 Q 为金属板上的两点, 且 $OQ=PQ$, 静电力常量为 k , 下列说法正确的是



- A. 由于 Q 、 O 间的距离小于 P 、 O 间的距离, 故 P 点的电势低于 Q 点的电势
B. P 点的电场强度方向为由 O 指向 P
C. 一正检验电荷从 OQ 的中点沿直线移动到 Q 点, 电场力做正功
D. P 点的电场强度大小为 $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

10. 如图所示, 在坐标系 xOy 内有一垂直于纸面的匀强磁场(图中未画出)。现使氦核(${}^4_2\text{He}$)和质子(${}^1_1\text{H}$)同时从 x 轴上的 N 点以相同大小的速度垂直于 x 轴射入磁场, 在磁场中形成 I、II 两种轨迹。不计粒子受到的重力, 下列说法正确的是

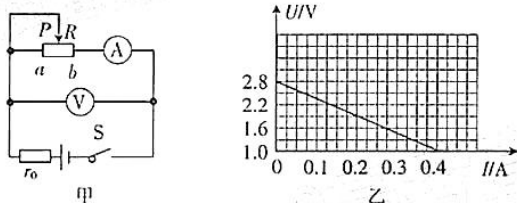


- A. 该匀强磁场的方向垂直坐标系 xOy 平面向里
B. I 是氦核(${}^4_2\text{He}$)的轨迹
C. 当轨迹 I 上的粒子第一次运动到 a 点时, 轨迹 II 上的粒子第一次回到 N 点
D. 当轨迹 II 上的粒子第一次运动到 b 点时, 轨迹 I 上的粒子第一次回到 N 点

三、非选择题: 共 54 分。第 11~14 题为必考题, 考生都必须作答。第 15~16 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。

11. (7 分) 图甲是测定电池的电动势(约为 $3 V$) 和内阻的实验电路图, 图中的保护电阻 $r_0 = 2 \Omega$ 。



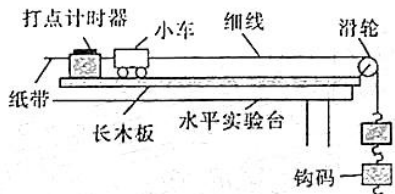
- (1) 实验前, 滑动变阻器的滑片应移到 _____ (选填“ a ”或“ b ”) 端。
(2) 实验室中, 滑动变阻器和电压表均有两种可供选择, 规格如下:
A. 滑动变阻器 ($0 \sim 10 \Omega$); B. 滑动变阻器 ($0 \sim 2000 \Omega$);
C. 电压表 ($0 \sim 3 V$); D. 电压表 ($0 \sim 15 V$)。
其中滑动变阻器应选 _____, 电压表应选 _____。(均选填器材前的字母)
(3) 图乙是根据实验数据画出的 $U-I$ 图像。由此可知, 该电池的电动势 $E =$ _____ V 、内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位有效数字)

12. (9 分) 某同学用如图甲所示的实验装置探究合力做功与物体动能变化的关系, 打点计时器的打点频率为 50 Hz 。实验中, 所挂钩码受到的重力可认为等于小车受到的合力, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

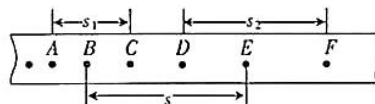
- (1) 在该实验中, 下列说法正确的是 _____。
A. 小车的质量可以小于钩码的质量 B. 实验前应平衡小车受到的摩擦力

C. 实验时需要始终保持长木板水平

D. 必须先释放小车再接通电源



甲



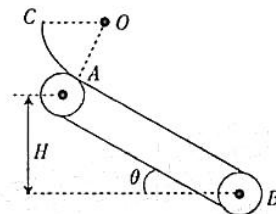
乙

(2) 实验中得到一条点迹清晰的纸带如图乙所示, 其中 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 是连续打出的点, 图中 $s_1 = 2.00 \text{ mm}$ 、 $s_2 = 3.92 \text{ mm}$ 、 $s = 3.60 \text{ mm}$, 小车的质量 $M = 1 \text{ kg}$, 钩码的总质量 $m = 0.1 \text{ kg}$, 则打 B 点时小车的速度大小为 _____ m/s , 打 E 点时小车的速度大小为 _____ m/s , 在打 B 点到打 E 点的过程中, 合力对小车做的功为 _____ J , 小车动能的增加量为 _____ J 。(结果均保留三位有效数字)

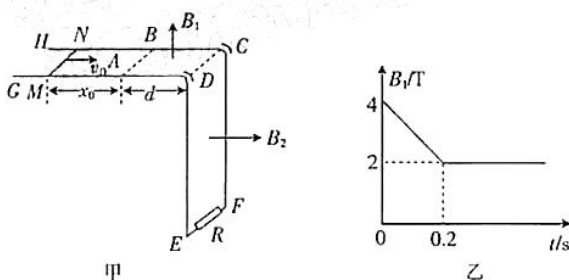
(3) 由上述实验过程可得出的结论是: _____。

13. (11分) 如图所示, 传送带与水平地面间的夹角 $\theta = 30^\circ$, 传送带顶端 A 到底端 B 的高度差 $H = 3.1 \text{ m}$, 传送带以大小 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 的速度顺时针匀速转动, 一半径 $R = \frac{5\sqrt{3}}{6} \text{ m}$ 的光滑圆弧与传送带 AB 相切于 A , O 为圆弧的圆心, OC 水平。在圆弧上的 C 处由静止释放一可视为质点的物体, 物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 物体运动到 A 处时的速度大小 v_A ;
- (2) 物体从 A 运动到 B 所用的时间。



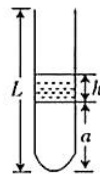
14. (15分)如图甲所示,间距 $L=0.5\text{ m}$ 的平行水平轨道 GD 、 HC 分别与足够长的竖直光滑轨道 DE 、 CF 在 D 、 C 处平滑连接, CD 处外侧有一个槽口,可以使杆不脱离轨道且杆进入竖直轨道前、后瞬间的速率不变,轨道电阻不计。水平轨道上 $ABCD$ (光滑)区域内有变化的匀强磁场 B_1 , B_1 的变化规律如图乙所示, A 、 D 间的距离 $d=0.6\text{ m}$, 竖直轨道 $CDEF$ 之间有垂直该平面、磁感应强度大小 $B_2=4\sqrt{3}\text{ T}$ 的匀强磁场。 EF 间接有一阻值 $R=10\ \Omega$ 的定值电阻。现有一长度与轨道间距相同、质量 $m=0.06\text{ kg}$ 的导体杆 MN (电阻不计), 在 $t=0$ 时, 从 AB 左侧 $x_0=0.7\text{ m}$ 处以 $v_0=4\text{ m/s}$ 的初速度水平向右运动, 与静止在 CD 处、质量也为 $m=0.06\text{ kg}$ 的绝缘杆 IJ (图中未画出)碰撞后粘在一起运动, MN 杆与水平轨道 HB 、 GA 间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:
- (1) MN 杆到达 AB 处时的速度大小 v_1 ;
 - (2) MN 杆与 EF 杆碰撞过程中损失的能量 E ;
 - (3) 两杆通过 CD 进入竖直轨道后沿竖直轨道下滑高度 $h=1\text{ m}$ 的过程中定值电阻产生的焦耳热 Q 。



(二)选考题:共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

15. [选修 3-3](12 分)

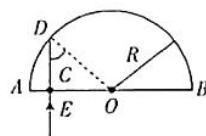
- (6分) LNG 公交车,是以液化天然气作为燃料的公共汽车。 LNG 公交车具有燃料环保、经济高效、行驶平稳的特点,有助于改善城市的空气质量。加气站的储气罐中,天然气的温度随气温的降低而降低,在这个过程中,若储气罐内气体的体积及质量均不变,则储气罐内的气体对外界_____ (填“做正功”、“做负功”或“不做功”),储气罐内的气体分子平均动能_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。
- (6分) 气体温度计是利用气体的热胀冷缩原理制成的,某同学利用该原理制成了如图所示的简化气体温度计,开口向上、粗细均匀的玻璃管长 $L=100\text{ cm}$, 管内有一段高 $h=4\text{ cm}$ 的水银柱(质量不计的光滑活塞放在水银柱的上表面,图中未画出),封闭着长 $a=64\text{ cm}$ 的空气柱,大气压强恒为 $p_0=76\text{ cmHg}$, 开始时管内气体的热力学温度 $T_0=300\text{ K}$ 。
 - 求该状态下管内气体的压强 p_1 ;
 - 求该温度计能测得的最高热力学温度 T 。



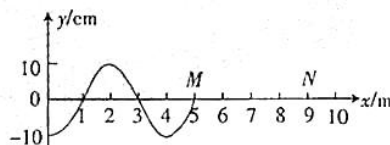
16. [选修 3-4](12 分)

(1)(6 分)某摄影设备的光学标准件是一半径为 6 mm 的透明半球石英。

如图所示,一束平行绿光垂直半球下表面射入石英,其中从 E 点射入的光线恰好不从球面射出。已知 $OE=3\sqrt{2}$ mm,光在真空中传播的速度为 3×10^8 m/s,则该石英对绿光的折射率为 _____,光线从 E 传到 D 的时间为 _____ s。



(2)(6 分)有一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,波源的位置未知, $t=0$ 时刻波源开始振动, M 、 N 分别是平衡位置在 x 轴上 5 m 和 9 m 处的质点。在 $t_1=3$ s 时刻波刚好传到 M 点,此时波形图如图所示,在 $t_2=4.25$ s 时刻质点 M 刚好第 2 次到达波谷,求波源的坐标。



密封线内不要答题

高三物理考试参考答案

1. B 【解析】本题考查衰变,目的是考查学生的理解能力。可控核聚变还没有实现,所有核电站使用的均是核裂变,选项 A 错误;氡原子有两个中子,氦原子也有两个中子,选项 B 正确;每经历一个半衰期,剩下的原子核数量是原来的一半,经过 25 年,剩下的氡为 25 g,选项 C 错误;氡的衰变方程为 ${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{218}\text{Po} + {}_2^4\text{He}$,另一种衰变产物是 ${}_{84}^{218}\text{Po}$,选项 D 错误。
2. C 【解析】本题考查功和功率,目的是考查学生的推理能力。匀速行驶时,汽车的牵引力 $F=f$,选项 A、B 均错误;由 $P=Fv$,可知汽车再次匀速前进时的速度大小为 $2v$,选项 C 正确、D 错误。
3. C 【解析】本题考查直线运动、向心力,目的是考查学生的理解能力。设运动员在半圆形滑道上运动的最大速度为 v ,由 $F=m\frac{v^2}{R}$ 和 $v^2=2ax$ 解得运动员在起跑过程中的最大加速度 $a=\frac{FR}{2mr}$ 。
4. A 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理能力。根据 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}=ma=mv\omega^2r=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,可知叶光富绕地球做匀速圆周运动的动能 $E_k=\frac{1}{2}mv^2=\frac{GMm}{2r}$,选项 A 正确;周期 $T=\sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$,选项 B 错误;向心加速度大小 $a=\frac{GM}{r^2}$,选项 C 错误;“神舟十三号”去更高轨道需要克服引力做功,故需要使“神舟十三号”加速,选项 D 错误。
5. ABD 【解析】本题考查热学基本概念,目的是考查学生的理解能力。用气筒给自行车打气,车胎内的气体质量逐渐增加,但体积基本不变,说明气体容易被压缩,选项 A 正确;温度越高,分子的平均动能越大,选项 B 正确;分子间的引力和斥力同时存在,选项 C 错误;花粉颗粒在水中做无规则运动,是水分子无规则热运动造成的,选项 D 正确。
6. AD 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的理解能力。感应电流的方向是 $adcba$,线圈平面与磁感线平行,根据楞次定律可知 ab 边正转出纸外,选项 A 正确;0 时刻,穿过线圈的磁通量为零,感应电流最大,选项 B 错误;感应电动势的最大值 $E_m=BS\omega=\pi$ V,有效值 $E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}\pi}{2}$ V,选项 C 错误;0~0.0025 s 内,线圈转过了 90° ,通过定值电阻的电荷量 $q=\frac{\Delta\Phi}{R+r}=0.005$ C,选项 D 正确。
7. CD 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的推理能力。根据电像法可知,正点电荷在薄金属板附近产生的电场,可等效为等量异种点电荷产生的电场,故 Q、P 点电势均为零,P 点的电场方向水平向左,选项 A、B 均错误;从 O 点向左到金属板的电势逐渐降低,电场力对正检验电荷做正功,选项 C 正确;P 点的电场强度大小 $E_P=2\frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2}\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$,选项 D 正确。
8. AC 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。粒子进入电场后,从 M 运动到 N 的逆过程是类平抛运动, $\frac{2\sqrt{3}}{3}m=v_y t$, $d=\frac{v_x}{2}t$, $\sin 60^\circ=\frac{v_x}{v_0}$, $v_y=v_0\cos 60^\circ=v_N=2$ m/s,可知 $t=\frac{\sqrt{3}}{3}$ s, $d=1$ m,选项 A 正确、B 错误;由牛顿第二定律有 $qE=ma_x$, $v_x=a_x t$,进入磁场后,粒子做匀速圆周运动,有 $qv_x B=m\frac{v_x^2}{R}$,又由几何知识可得 $R=2d=2$ m,解得 $\frac{E}{B}=6$ m/s,选项 C 正确;粒子在磁场中做圆周运动的时间 $t'=\frac{1}{6}T=\frac{2\pi d}{3v_x}=\frac{\pi}{3}$ s,粒子在电场和磁场中运动的总时间 $t_{总}=t+t'=\frac{\pi+\sqrt{3}}{3}$ s,选项 D 错误。
9. 2F (2分) 由 P 指向 C (2分)

【解析】本题考查电流的磁效应及安培力,目的是考查学生的推理能力。由于三根长直导线中电流大小相等,到电流元 P 的距离也相等,所以对电流元 P 的安培力大小相等,均为 F,由于 A 对 P 的安培力沿 AP 向下,

可知电流元 P 中电流方向垂直纸面向外,同时可知 B 对 P 的安培力沿 BP 方向, C 对 P 的安培力沿 PC 方向,由力的合成可知,三根长直导线对电流元 P 的安培力的合力大小为 $2F$,方向沿 PC 方向。

10.2 (2分) 0.6 (2分)

【解析】本题考查牛顿运动定律,目的是考查学生的分析综合能力。物块 B 由静止释放,根据牛顿第二定律有 $Mg - mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = (M+m)a_1$,解得 $a_1 = 5 \text{ m/s}^2$,物块 A 向上运动 L 的距离时,速度大小 $v_1 = \sqrt{2a_1L} = 2 \text{ m/s}$;物块 A 向上加速运动的时间 $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 0.4 \text{ s}$,细线断开后,物块 A 向上做减速运动的加速度大小 $a_2 = g\sin\theta + \mu g\cos\theta = 10 \text{ m/s}^2$,减速向上运动的时间 $t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 0.2 \text{ s}$,向上运动的总时间 $t = t_1 + t_2 = 0.6 \text{ s}$ 。

11. (1)a (1分)

(2)A (1分) C (1分)

(3)2.8 (1分) 2.5 (2分)

【解析】本题考查测定电源的电动势和内阻,目的是考查学生的实验能力。

(1)若滑动变阻器接入电路的电阻太小,则电路中的电流可能过大,容易烧坏电流表,故实验前,滑动变阻器的滑片应移到 a 端。

(2)滑动变阻器的阻值不需要很大,故选 A ,电池的电动势约为 3 V ,故应选量程为 3 V 的电压表。

(3)电池的内阻 $r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = r = 2.5 \Omega$ 。

12. (1)B (1分)

(2)0.0500 (1分) 0.0980 (1分) 3.60×10^{-3} (1分) 3.55×10^{-3} (1分)

(3)在误差允许的范围内,合力对物体做的功与物体动能的变化相等(只要答到意思就给分) (1分)

【解析】本题考查动能定理,目的是考查学生的实验能力。

(1)小车的质量应远大于钩码的质量,小车在水平方向上受线的拉力和摩擦力,故需要通过倾斜长木板才能用钩码受到的重力表示小车受到的合力,选项 A 、 C 均错误, B 正确;实验时需要先接通电源再释放小车,选项 D 错误。

(2)在打 B 点到打 E 点的过程中,合力做的功为 $mgs = 3.60 \times 10^{-3} \text{ J}$,利用中间时刻的速度等于平均速度可得 $v_B = \frac{s_1}{2T} = 0.0500 \text{ m/s}$, $v_E = \frac{s_2}{2T} = 0.0980 \text{ m/s}$,小车动能的增加量 $\Delta E_k = \frac{1}{2} Mv_E^2 - \frac{1}{2} Mv_B^2 = 3.55 \times 10^{-3} \text{ J}$ 。

(3)由上述实验过程可得出的结论是:在误差允许的范围内,合力对物体做的功与物体动能的变化相等。

13. **【解析】**本题考查机械波,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)质点 M 开始振动的方向沿 y 轴负方向,故到第二次到达波谷经历的时间

$$t_2 - t_1 = 1 \frac{1}{4} T \quad (2 \text{分})$$

解得 $T = 1 \text{ s}$ (1分)

由题中波形图可知, $\lambda = 4 \text{ m}$

$$\text{解得 } v = \frac{\lambda}{T} = 4 \text{ m/s} \quad (2 \text{分})$$

而 $t_1 = 3 \text{ s}$ 时波才传递到 M 点,波源与 M 点相距 $vt_1 = 12 \text{ m}$ (1分)

故波源的坐标为 $(-7 \text{ m}, 0)$ 。(1分)

(2)波从波源传递到 N 点需要的时间

$$t_3 = \frac{\Delta x}{v}, \text{ 其中 } \Delta x = 9 \text{ m} - (-7 \text{ m}) = 16 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

$0 \sim 10 \text{ s}$ 内质点 N 全振动的次数 $n = 6$ (1分)

质点 N 通过的路程 $s = 6 \times 4\lambda = 2.4 \text{ m}$ 。(2分)

14. **【解析】**本题考查牛顿运动定律和机械能守恒定律,目的是考查学生的推理能力。

(1)由机械能守恒定律有 $mgR\cos\theta - \frac{1}{2}mv_A^2$ (2分)

解得物体运动到A处时的速度大小 $v_A = 5\text{ m/s}$ 。(2分)

(2)由牛顿第二定律有 $\mu mg\cos\theta - mg\sin\theta = ma_1$ (2分)

$2a_1x_1 = v_A^2 - v_0^2$ (1分)

$v_A - v_0 = a_1t_1$ (1分)

$\frac{H}{\sin\theta} - x_1 = v_0t_2$ (1分)

则物体从A运动到B所用的时间 $t = t_1 + t_2$ (1分)

解得 $t = 1.8\text{ s}$ 。(2分)

15.【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)MN杆运动到AB的过程中有

$v_1^2 - v_0^2 = 2ax_0$ (1分)

$\mu mg = ma$ (1分)

解得 $v_1 = 3\text{ m/s}$ 。(1分)

(2)从0时刻至MN杆到达AB处所用的时间

$t_1 = \frac{v_1 - v_0}{a} = 0.2\text{ s}$ (1分)

可判断MN杆到达AB处时,ABCD区域内磁场的磁感应强度大小为2 T,有

$F_{安} = B_1 \bar{I}L$ (1分)

$\bar{I} = \frac{B_1 L \bar{v}}{R}$ (1分)

由动量定理有 $F_{安}t = mv_1 - mv_2$ (1分)

$d = \bar{v}t$ (1分)

解得 $v_2 = 2\text{ m/s}$ (1分)

之后发生完全非弹性碰撞,有 $mv_2 = 2mv_3$ (1分)

$E = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_3^2$ (1分)

解得 $E = 0.06\text{ J}$ 。(1分)

(3)根据牛顿第二定律有 $2mg - \frac{B_2^2 L^2 v_3}{R} = 2ma'$ (1分)

解得 $a' = 0$ (1分)

故进入竖直轨道后两杆匀速下滑,对两杆下落过程,由功能关系有

$Q = 2mgh$ (1分)

解得 $Q = 1.2\text{ J}$ 。(1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

