

2026 届高三年级 · 12 月名校阶段检测

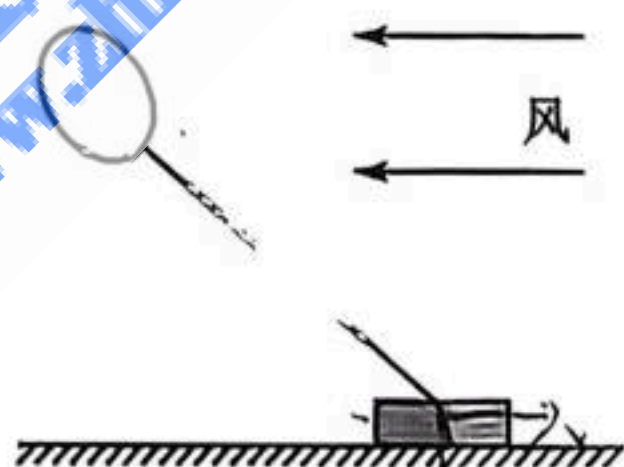
物 理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

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。

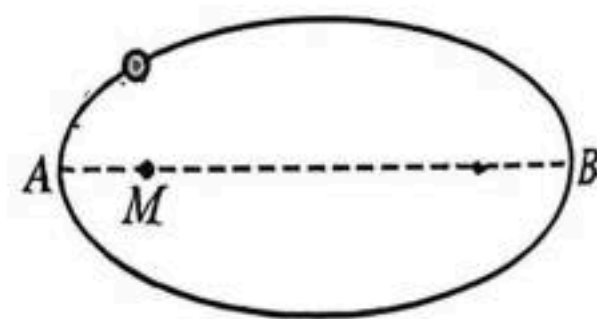
1. 氢气球用细线拴在水平地面的砖块上，在水平风力作用下氢气球拖着砖块向左运动，砖块与地面的动摩擦因数一定，若水平风力增大，地面对砖块的摩擦力



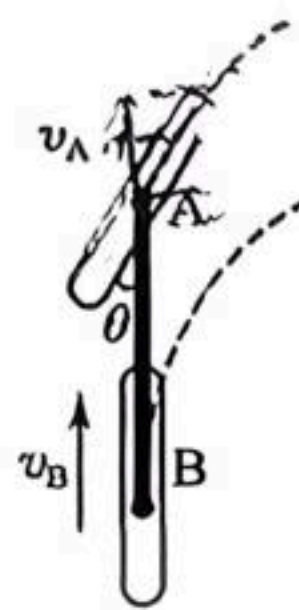
- A. 不变
B. 变大
C. 变小
D. 先变大后不变

2. 如图所示，某卫星绕地球做椭圆运动， M 、 N 是椭圆的两个焦点， AB 是椭圆的长轴，已知卫星从 A 点向 B 点运动过程中动能增大，则下列说法正确的是

- A. 地球位于焦点 M
B. 卫星从 A 点向 B 点运动过程中机械能增大
C. 卫星从 A 点向 B 点运动过程中加速度减小
D. 若卫星在 A 点变轨进入圆轨道需要加速

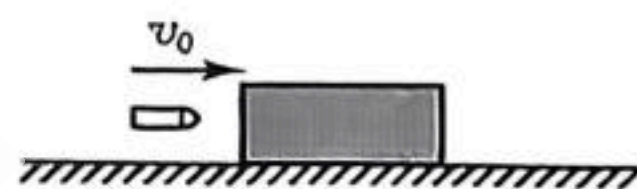


3. 如图所示为自行车转弯时的俯视图, 转弯时自行车可近似看成绕某点做圆周运动, 自行车前、后两轮轴 A、B 相距 L , 虚线表示两轮转弯的轨迹, 当前轮所在平面与车身夹角 $\theta=30^\circ$ 时, 轮轴 A 和轮轴 B 的速率大小之比为



- A. $2 : 1$
- B. $\sqrt{3} : 1$
- C. $2 : \sqrt{3}$
- D. $\sqrt{3} : 2$

4. 如图所示, 木块静止在光滑的水平面上, 一颗子弹以初速度 v_0 水平向右打击木块, 子弹留在木块内未穿出, 若木块固定, 子弹对木块的冲量大小为 I_1 , 若木块不固定, 子弹对木块的冲量大小为 I_2 , 不计子弹的重力, 则下列说法正确的是



- A. $I_1 = 0$
- B. $I_1 = I_2$
- C. $I_1 < I_2$
- D. $I_1 > I_2$

5. 小球放在光滑半球形容器内, 使容器水平向右以大小为 a_1 的加速度做匀加速直线运动, 小球和容器相对静止时, 小球与球心连线与竖直方向的夹角为 θ , 如图甲所示; 保持容器静止, 使小球在容器内沿水平面做匀速圆周运动, 小球与球心连线与竖直方向的夹角也为 θ , 小球的加速度大小为 a_2 , 如图乙所示, 不计小球大小, 则 $\frac{a_1}{a_2}$ 等于

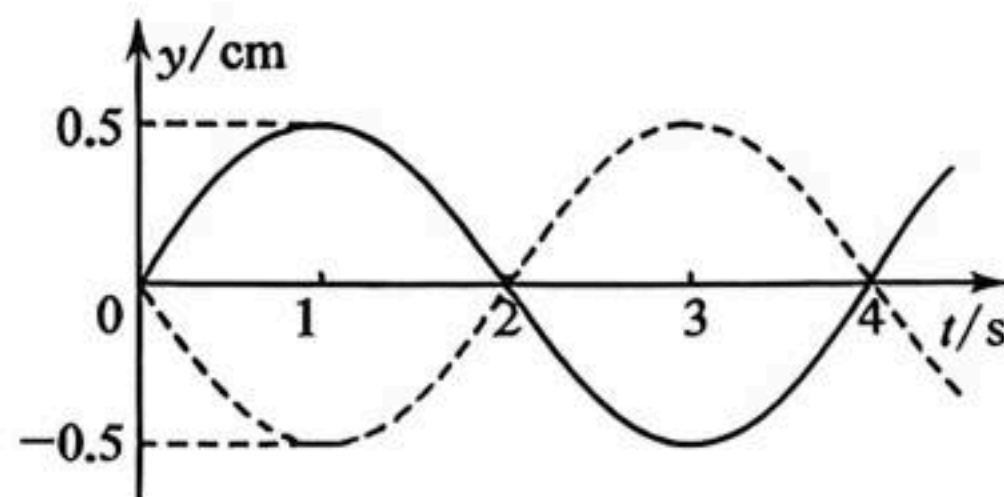


- A. 1
- B. $\tan \theta$
- C. $\frac{1}{\tan \theta}$
- D. $\frac{1}{2} \sin 2\theta$

6. 如图所示, A、B 两质点是 x 轴上的两个横波波源, A、B 间的距离为 20 m, A 质点的振动图像如图乙中实线所示, B 质点的振动图像如图乙中虚线所示, 两列波沿 x 轴传播在相遇区域发生干涉, 已知波的传播速度为 1 m/s, 则 A、B 间振动加强点的个数为



甲

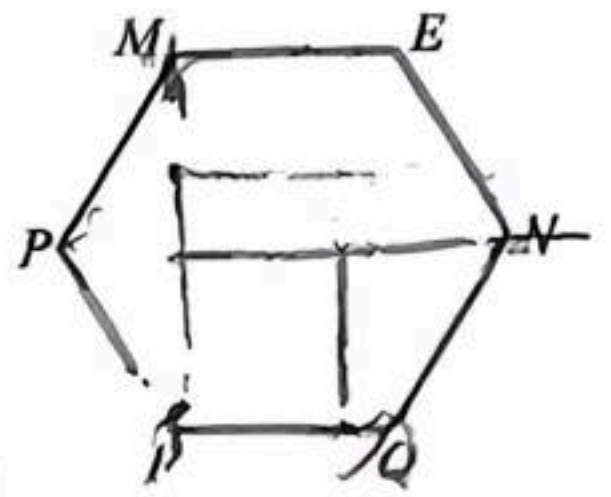


乙

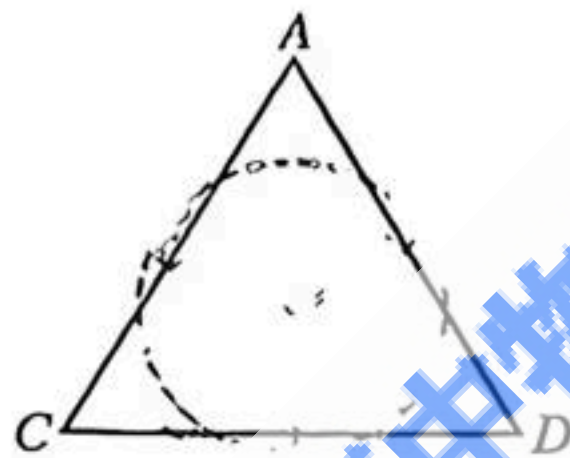
- A. 8 个
- B. 10 个
- C. 11 个
- D. 12 个

7. 如图所示,边长为 $\sqrt{3}$ cm的正六边形处在匀强电场中,正六边形所在平面与电场平行, M 点的电势为3 V, N 点的电势为-3 V, Q 点的电势为-9 V,则下列说法正确的是

- A. F 点的电势为-6 V
- B. P 点的电势比 N 点电势高
- C. 匀强电场的电场强度大小为 400 V/m
- D. 将一个正点电荷从 M 点移到 Q 点电场力做功比从 M 点移到 F 点电场力做功多



8. 如图所示,边长为 L 的固定正三角形金属线框由粗细均匀的同种金属棒构成, O 为正三角形的中心,以 O 为圆心、以 $\frac{1}{3}L$ 为半径的圆形区域内有垂直线框平面的匀强磁场,圆与线框在同一平面内,匀强磁场的磁感应强度大小为 B ,将 C 、 D 两端接入电路,从 C 端流入的电流大小为 I ,则线框受到的安培力大小为

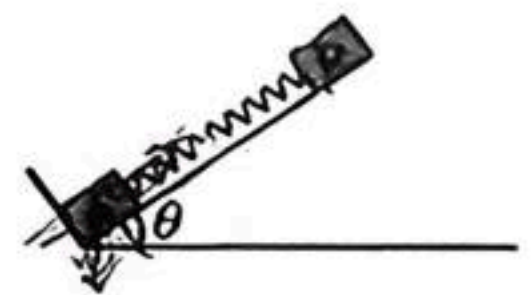


- A. $\frac{1}{2}BIL$
- B. $\frac{1}{3}BIL$
- C. $\frac{1}{4}BIL$
- D. $\frac{1}{5}BIL$

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,有两个或两个以上选项符合题目要求. 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. 如图所示,质量均为 m 的 a 、 b 两个物块用轻弹簧连接放在倾角为 θ 的光滑斜面上,将 a 缓慢向下压到某一位置,由静止释放,当 a 运动到最高点时, b 对斜面底端档板的压力恰好为零,重力加速度为 g ,弹簧的劲度系数为 k ,弹簧始终在弹性限度内,不计空气阻力,则下列说法正确的是

- A. a 由静止释放后做简谐运动
- B. 弹簧恢复原长时 a 的速度最大
- C. 弹簧的最大压缩量为 $\frac{2mg\sin\theta}{k}$
- D. a 的最大加速度为 $2g\sin\theta$



10. 如图所示,足够长的光滑平行金属导轨倾斜放置,导轨平面倾角为 30° ,导轨间距为 L ,导轨上端接有阻值为 R 的定值电阻和电动势为 E (未知)的直流电源,电源电阻不计,垂直于导轨的虚线 cd 下方有垂直于导轨平面向下的匀强磁场,磁场的磁感应强度大小为 B ;金属棒 ab 垂直放置在导轨上,开始时金属棒 ab 离 cd 的距离也为 L . 第一次,开关 S_1 断开 S_2 闭合,由静

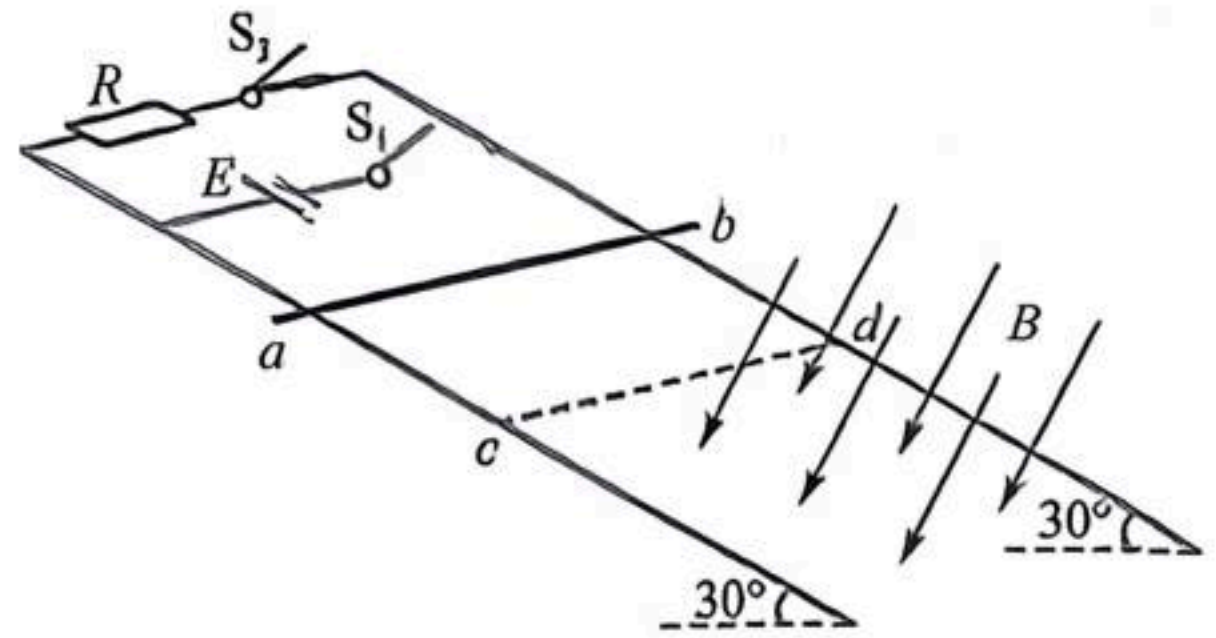
止释放金属棒,金属棒刚进磁场时的加速度大小为 $a = \frac{1}{4}g$,再运动 t 时间加速度为零;第二次,开关 S_2 断开 S_1 闭合,由静止释放金属棒,金属棒进磁场时的加速度大小也为 a ,金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好,金属棒接入电路的电阻为 R ,导轨的电阻不计,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是

A. 第一次,金属棒进磁场时加速度方向沿导轨平面向上

B. 金属棒的质量为 $\frac{2B^2L^2\sqrt{gL}}{gR}$

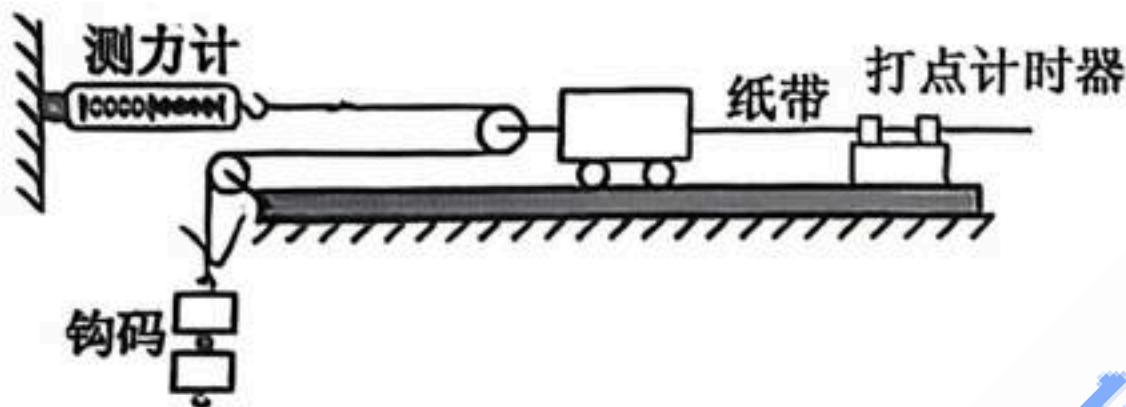
C. 电源的电动势为 $BL\sqrt{gL}$

D. 第一次,金属棒进磁场后变速运动的距离为 $2\sqrt{gL}t - 4L$

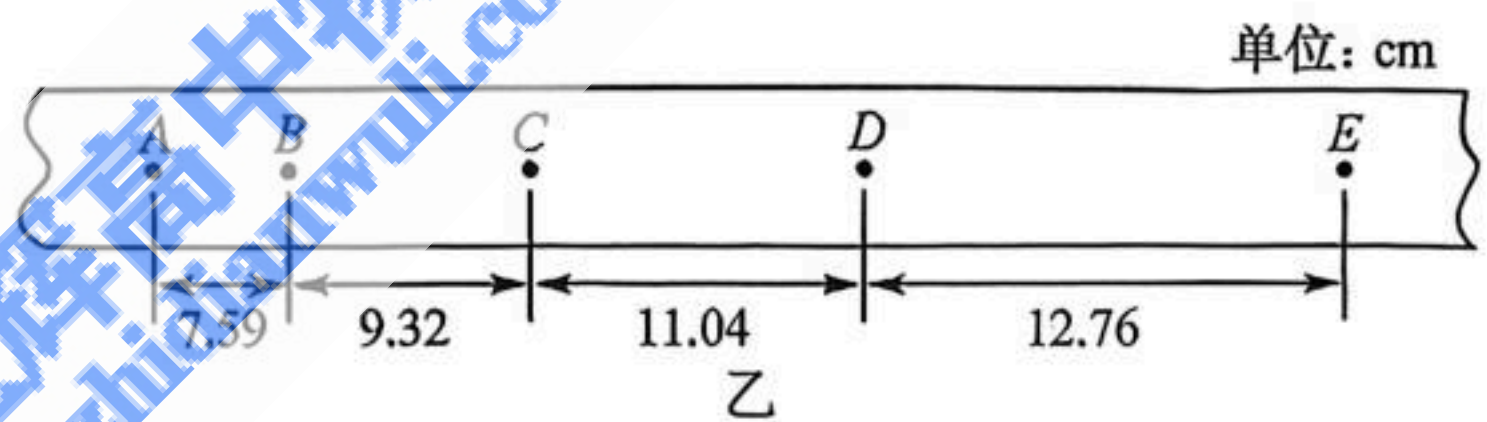


三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分.

11. (6 分)某同学用如图甲所示的装置探究加速度与合外力的关系,一端带有定滑轮的长木板放在平台上,通过调节,使动滑轮两边的轻绳与长木板平行,小车(包括动滑轮)的质量为 M ,打点计时器所接交流电的频率为 50 Hz.

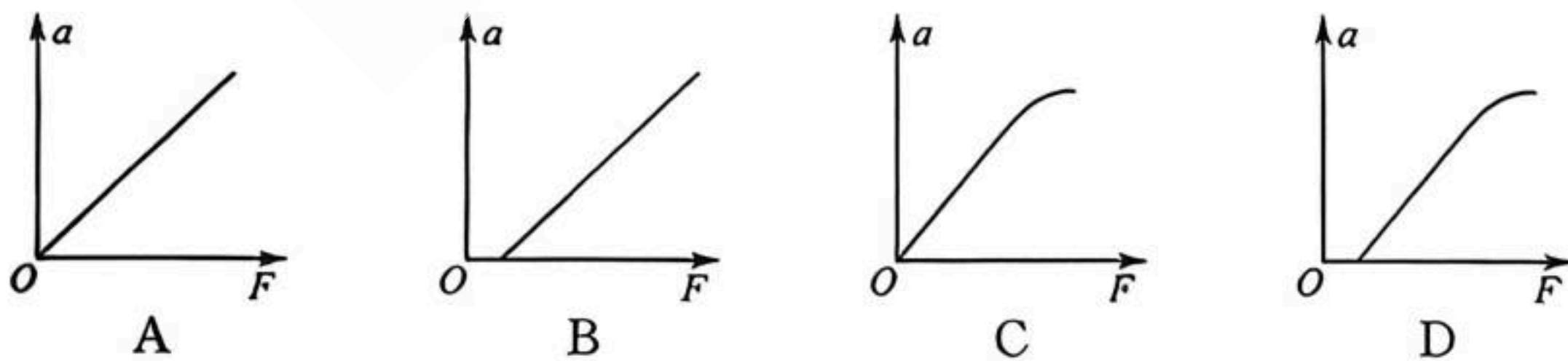


甲



乙

(1)该同学忘记平衡摩擦力,接通电源,释放纸带,打出的纸带如图乙所示,相邻两计数点间还有四个点未画出,小车的加速度大小为 _____ m/s^2 (计算结果保留三位有效数字). 多次改变钩码的质量重新实验,记录每次实验测力计的示数 F 及求得的小车加速度 a ,根据记录的多组数据作出 $a-F$ 图像,则图像可能是 _____.



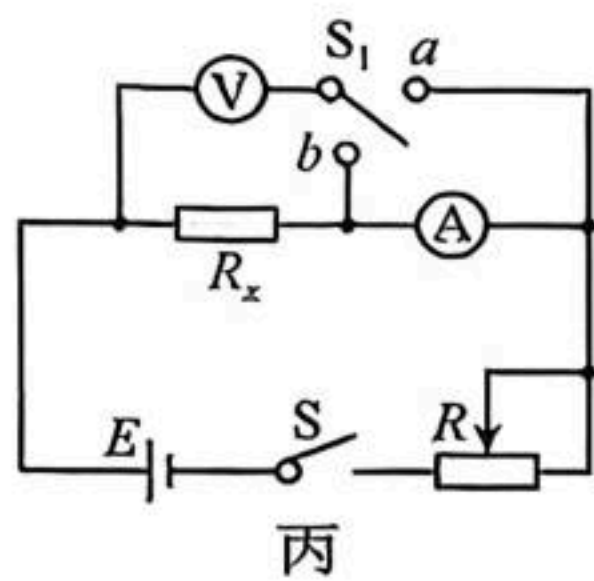
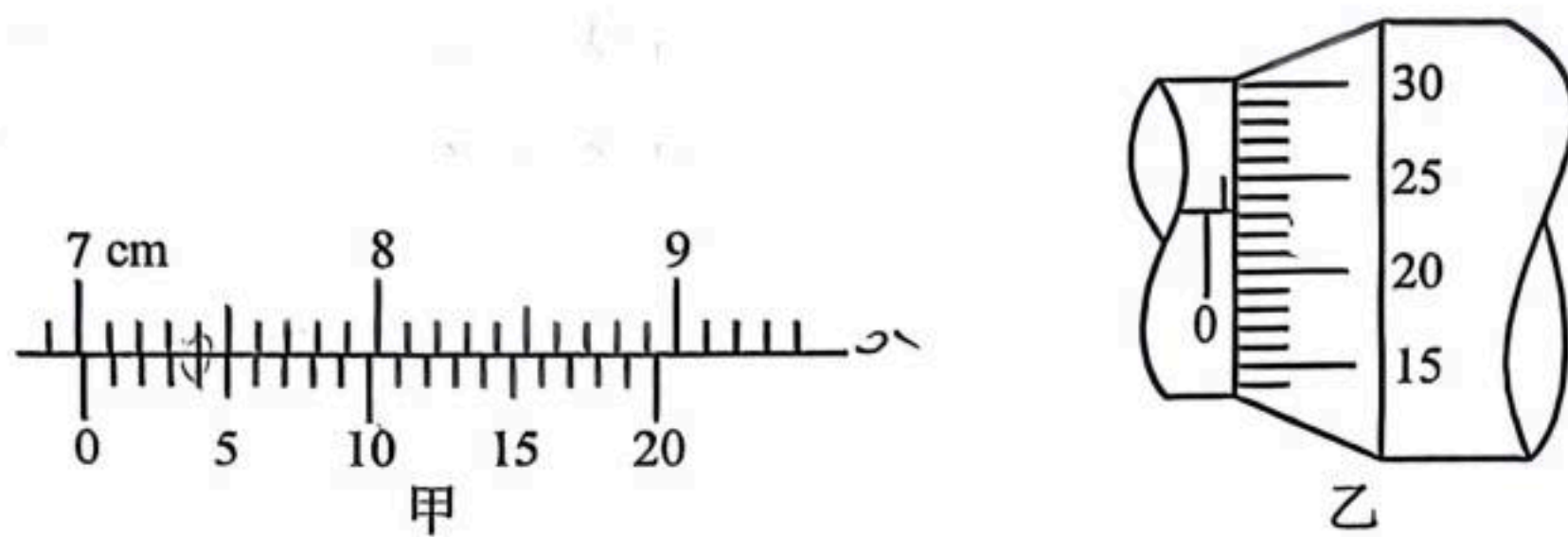
(2)平衡摩擦力后重新实验,某次实验测力计的示数为 F_0 ,则小车(包括动滑轮)受到的合外力等于 _____,多次改变钩码的质量重新实验,记录每次实验测力计的示数 F 及求得的小车加速度 a ,根据记录的多组数据作出 $a-F$ 图像,则图像的斜率等于 _____.

12. (10 分)某同学测量一阻值约为 4Ω 、粗细均匀的金属丝电阻率. 实验室除游标卡尺、螺旋测微器、导线和开关外,还提供以下器材:

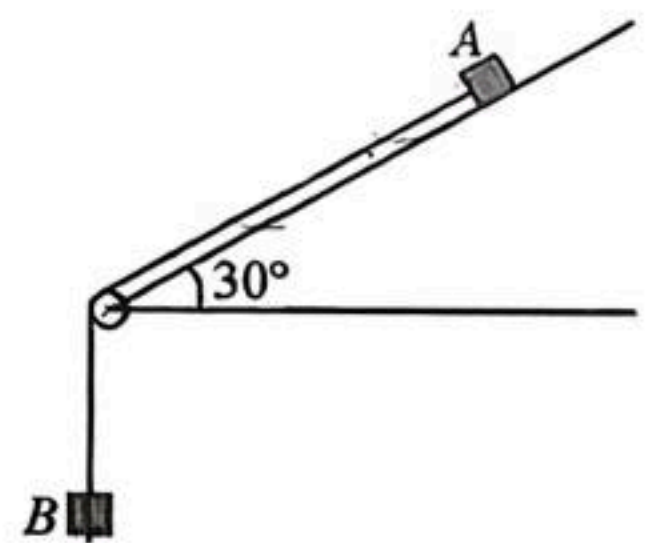
A. 电源(电动势 $E=3.0 \text{ V}$,内阻约 1Ω)

- B. 电压表 V (量程为 $0\sim 3\text{ V}$, 内阻约 $4\text{ k}\Omega$)
 C. 电流表 A_1 (量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$, 内阻约 $0.5\ \Omega$)
 D. 电流表 A_2 (量程为 $0\sim 3\text{ A}$, 内阻约 $0.1\ \Omega$)
 E. 滑动变阻器 R (最大阻值 $10\ \Omega$, 额定电流 1 A)

(1) 用游标卡尺测该金属丝的长度如图甲所示, 读数为 $L = \underline{\hspace{2cm}}$ mm; 用螺旋测微器测该金属丝的直径如图乙所示, 读数为 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.



- (2) 测量金属丝的电阻时设计了如图丙所示的电路, 为了使测量尽可能准确, 实验中电流表应选 (填“ A_1 ”或“ A_2 ”); 开关 S_1 应接 (填“ a ”或“ b ”).
- (3) 某次测量电流表的示数 $I = 0.50\text{ A}$, 对应电压表示数如图丁所示, 则该次测量金属丝的电阻为 Ω .
- (4) 用测得金属丝的长度 L 、直径 D 、电流 I 、电压 U 表示金属丝的电阻率 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$.
13. (10分) 如图所示, 物块 A 放在倾角为 30° 的悬空斜面上, 锁定 A , 绕过斜面底端定滑轮的轻绳一端连接在 A 上, 另一端吊着物块 B . 已知 A 的质量为 1 kg , B 的质量也为 1 kg , A 与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, 牵引 A 的轻绳与斜面平行, 开始时 A 离滑轮的距离为 3 m , B 离地面足够高, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 解除 A 的锁定, 求:
- (1) 解除 A 的锁定瞬间, A 的加速度多大;
 - (2) A 运动一段距离时轻绳断开, 此后 A 刚好能到达定滑轮, 绳断时 A 的速度多大.

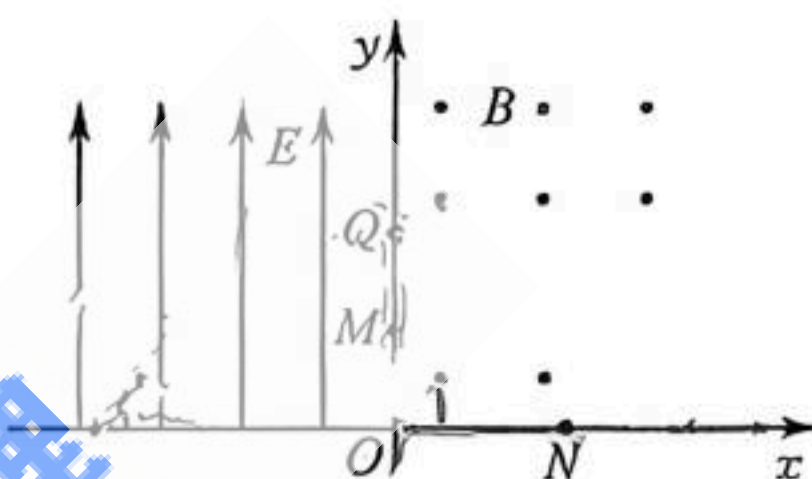


1. (14分) 如图所示, 平面直角坐标系第二象限内有沿 y 轴正向的匀强电场, 在第一象限内 $x=3d$ 和 y 轴之间有垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 在 x 轴上的 $P(-3d, 0)$ 点沿坐标平面向第二象限内射出一个质量为 m 、电荷量为 q 的带负电的粒子, 粒子的初速度大小为 v_0 , 方向与 x 轴正向成 53° , 粒子经电场偏转从 y 轴上的 $Q(0, 2d)$ 点进入第一象限, 粒子在磁场中的运动轨迹刚好与 $x=3d$ 相切, 不计粒子的重力, $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, 求:

(1) 匀强电场的电场强度 E 的大小;

(2) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;

(3) 改变粒子在 x 轴负半轴射出的位置及射出初速度的大小和方向, 使粒子经电场偏转后从 y 轴上的 $M(0, d)$ 点进入磁场, 粒子在磁场中的轨迹恰好与 x 轴相切, 切点在 $N(\sqrt{3}d, 0)$ 点, 则粒子在 x 轴上射出的初速度多大.



(18分) 如图所示, 光滑的四分之一圆弧体 A 锁定在光滑的水平面上, 圆弧的半径为 R , 圆弧的最低点与水平面相切, 轻弹簧一端连接在固定挡板上, 质量为 m 的物块 B 与轻弹簧接触, 现用力将 B 向左压缩弹簧一段距离并由静止释放, B 第一次刚滑上圆弧面时, 对圆弧面的压力大小等于 $2mg$, 重力加速度为 g , 当 B 第一次滑上圆弧面到达最高点时解除对 A 的锁定, 已知 A 的质量为 $8m$, 不计 B 的大小, 求:

1) 弹簧开始被压缩时具有的弹性势能;

2) B 第一次滑离圆弧面时 A 运动的距离;

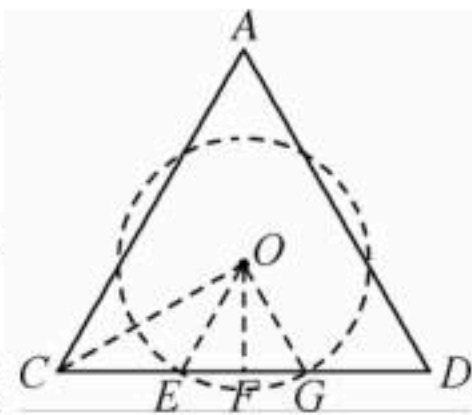
3) B 第二次离开 A 时, A 和 B 的速度.



2026 届高三年级·12月名校阶段检测·物理

参考答案、提示及评分细则

1. A 水平风力不影响气球与砖块整体在竖直方向的受力,因此砖块受到地面的支持力不变,滑动摩擦力大小不变,A正确.
2. D 卫星从A点向B点运动过程中动能增大,即速度增大,则地球位于焦点N,A错误;卫星从A点向B点运动过程中机械能不变,B错误;由 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$ 可知,卫星从A点向B点运动过程中 r 减小,加速度增大,C错误;卫星在A点变轨进入圆轨道,需要加速,D正确.
3. C 将轮轴A的速度分解为沿轮轴A、B连线方向的速度和垂直轮轴A、B连线方向的速度,沿轮轴A、B连线方向速度大小相等有 $v_A \cos \theta = v_B$,即 $v_A : v_B = 2 : \sqrt{3}$,C正确.
4. D 子弹打木块过程中子弹对木块的冲量与木块对子弹的冲量等大反向,根据动量定理,木块对子弹的冲量等于子弹动量的变化量,木块固定时子弹动量的变化量大,因此有 $I_1 > I_2$,D正确.
5. A 图甲中,对小球分析由牛顿第二定律有 $mg \tan \theta = ma_1$,图乙中,对小球研究,同理有 $mg \tan \theta = ma_2$,因此 $a_1 = a_2$,A正确.
6. B 波的波长为 $\lambda = vT = 4$ m,根据图像可知,A、B间的 x 轴上振动加强点到A、B两点的路程差 $|r_A - r_B| = \frac{1}{2}\lambda + n\lambda$,则 $0 \leq \frac{1}{2}\lambda + n\lambda < 20$ m, n 取 0,1,2,3,4,根据对称性可知,振动加强点共有 10 个,B正确.
7. C 根据匀强电场的特点, $U_{MN} = U_{PQ}$,因此得到P点的电势为 -3 V,则PN为等势线,FQ为等势线,即F点的电势为 -9 V,A、B错误;匀强电场的电场强度 $E = \frac{6 \text{ V}}{\sqrt{3} \sin 60^\circ \text{ cm}} = 4 \text{ V/cm} = 400 \text{ V/m}$,C正确;由于F、Q是等势点,因此将一个正的点电荷从M点移到Q点电场力做功与从M点移到F点电场力做功相等,D错误.
8. B 根据几何关系, $OF = \frac{1}{2}L \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{6}L$,根据题意 $OE = \frac{1}{3}L$,则 $\angle OEF = 60^\circ$,三角形OEG为正三角形,则 $EG = \frac{1}{3}L$,则三角形ACD的三边均有 $\frac{1}{3}L$ 长度在磁场中,由AC、AD两边在磁场中受到的安培力的合力等于 $B \times \frac{1}{3}I \times \frac{1}{3}L = \frac{1}{9}BIL$,CD边在磁场中受到的安培力等于 $B \times \frac{2}{3}I \times \frac{1}{3}L = \frac{2}{9}BIL$,因此线框受到的安培力为 $F = \frac{1}{9}BIL + \frac{2}{9}BIL = \frac{1}{3}BIL$,B正确.
9. AD a 为弹簧振子,由静止释放后做简谐运动,A正确;当弹簧的弹力等于 a 的重力沿斜面分力时 a 的速度最大,B错误;弹簧振子的振幅为 $\frac{2mg \sin \theta}{k}$,因此弹簧的最大压缩量为 $\frac{3mg \sin \theta}{k}$,C错误; a 的最大加速度 $a_m = \frac{2mg \sin \theta}{m} = 2g \sin \theta$,D正确.



10. BD 设金属棒刚进磁场时的速度大小为 v_1 , 根据机械能守恒, $mgL\sin 30^\circ = \frac{1}{2}mv_1^2$, 解得 $v_1 = \sqrt{gL}$, 由于第二次金属棒进磁场后产生感应电动势与直流电源电动势形成电流方向相同, 电动势是相加的, 第二次金属棒的电流大, 受安培力大, 而题意中第一次和第二次刚进入磁场时的加速度大小相等, 只能是第一次, 加速度 a 的方向平行于导轨平面向下, 第二次加速度 a 的方向平行与导轨平面向上, A 错误; 第一次, 金属棒进磁场时, 根据牛顿第二定律 $mg\sin 30^\circ - \frac{B^2L^2v_1}{2R} = ma$, 解得金属棒的质量 $m = \frac{2B^2L^2\sqrt{gL}}{gR}$, B 正确; 第二次, $B\frac{E+BLv_1}{R}L - mg\sin 30^\circ = ma$, 解得 $E = \frac{1}{2}BL\sqrt{gL}$, C 错误; 第一次, 金属棒进磁场后, 设加速运动的距离为 x , 最大速度为 v_2 , 根据平衡条件有 $mg\sin 30^\circ = \frac{B^2L^2v_2}{2R}$, 解得 $v_2 = 2\sqrt{gL}$, 加速过程根据动量定理有 $mg\sin 30^\circ t - \frac{B^2L^2\bar{v}}{2R}t = m(v_2 - v_1)$, 即 $mg\sin 30^\circ t - \frac{B^2L^2}{2R}x = m(v_2 - v_1)$, 解得 $x = 2\sqrt{gL}t - 4L$, D 正确.

11. (1) 1.72(2分) B(1分) (2) $2F_0$ (1分) $\frac{2}{M}$ (2分)

解析: (1) 由于相邻两计数点间还有四个点未画出, 则计数点的时间间隔均为 $T = 0.1 \text{ s}$, 则有 $a = \frac{(x_{CD} + x_{DE}) - (x_{AB} + x_{BC})}{(2T)^2}$, 解得 $a \approx 1.72 \text{ m/s}^2$; 由于未平衡摩擦力, 图像不过原点, 由于测力计能直接测出小车受到的拉力, 因此图像不出现弯曲现象, B 正确.

(2) 平衡摩擦力后重新实验, 某次实验测力计的示数为 F_0 , 则小车(包括动滑轮)受到的合外力等于 $2F_0$, 由 $2F = Ma$ 得到 $a = \frac{2}{M}F$, 因此图像的斜率为 $\frac{2}{M}$.

12. (1) 70.20(2分) 0.732(0.731~0.734均正确)(2分) (2) A_1 (1分) b (1分)

(3) 4.2(2分) (4) $\frac{\pi UD^2}{4LI}$ (2分)

解析: (1) 由游标卡尺的读数规则可知金属丝的长度 $L = 7.0 \text{ cm} + 4 \times 0.05 \text{ mm} = 70.20 \text{ mm}$, 由螺旋测微器的读数规则可知金属丝的直径 $D = 0.5 \text{ mm} + 23.2 \times 0.01 \text{ mm} = 0.732 \text{ mm}$.

(2) 由闭合电路的欧姆定律可知电路的最大电流 $I_m = \frac{E}{r + R_x + R_A} \approx 0.6 \text{ A}$, 即电流表选 A_1 , 由电压表的内阻与金属丝的阻值相差的倍数大, 为了减小金属丝阻值的测量误差, 采用电流表外接法, 即开关 S_1 应接 b .

(3) 由电压表的量程为 3 V , 图丁的示数为 $U = 2.1 \text{ V}$, 金属丝的电阻值 $R_x = \frac{U}{I} = 4.2 \Omega$.

(4) 由欧姆定律 $R_x = \frac{U}{I}$ 及电阻定律 $R_x = \frac{\rho L}{S}$, 金属丝的横截面积 $S = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$, 联立解得金属丝的电阻率

$$\rho = \frac{\pi UD^2}{4LI}.$$

13. 解:(1)对 A 研究,由牛顿第二定律有

$$T+m_{A}g \sin 30^{\circ}-\mu m_{A}g \cos 30^{\circ}=m_{A}a_{1} \quad (2 \text{ 分})$$

对 B 研究,由牛顿第二定律有 $m_{B}g-T=m_{B}a_{1}$ (1分)

$$\text{解得 } a_{1}=3.75 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(2)轻绳断后,物块 A 做匀减速运动,设加速度大小为 a_{2}

$$\text{由牛顿第二定律有 } \mu m_{A}g \cos 30^{\circ}-m_{A}g \sin 30^{\circ}=m_{A}a_{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_{2}=2.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设绳断时物块 A 的速度大小为 v

$$\text{由运动学公式有 } \frac{v^2}{2a_{1}}+\frac{v^2}{2a_{2}}=x \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v=3 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:(1)粒子在电场中运动时,设到达 Q 点时速度沿 y 轴方向的分速度为 v_y ,则

$$\text{沿 } x \text{ 方向有 } 3d=v_0 \cos 53^{\circ}t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{沿 } y \text{ 方向有 } 2d=\frac{1}{2}(v_0 \sin 53^{\circ}+v_y)t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_y=0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即粒子垂直 } y \text{ 轴进入磁场,沿 } y \text{ 方向有 } 2d=\frac{1}{2}\frac{qE}{m}t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E=\frac{4mv_0^2}{25qd} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)根据题意可知,粒子在磁场中做圆周运动的半径 $r=3d$ (1分)

$$\text{粒子进磁场时的速度大小 } v=v_0 \cos 53^{\circ}=\frac{3}{5}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在磁场中由洛伦兹力提供向心力有 } qvB=m\frac{v^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B=\frac{mv_0}{5qd} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r' ,由几何关系有

$$r'^2=(r'-d)^2+(\sqrt{3}d)^2, \text{解得 } r'=2d \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子在磁场中做圆周运动的速度为 v' ,

$$\text{由洛伦兹力提供向心力有 } qv'B=m\frac{v'^2}{r'} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v'=\frac{2}{5}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子在 x 轴上射出的初速度大小为 v'_0 ,

$$\text{由动能定理有 } -qEd=\frac{1}{2}mv'^2-\frac{1}{2}mv'_0{}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v'_0=\frac{2\sqrt{3}}{5}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解析: (1) 设 B 第一次到达圆弧面最低点时速度大小为 v_0

$$\text{由牛顿第二定律有 } 2mg - mg = m \frac{v_0^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{gR} \quad (1 \text{ 分})$$

设弹簧开始被压缩时具有的弹性势能为 E_p

$$\text{由能量守恒有 } E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mgR \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设 B 第一次滑上圆弧面的最高点时, 上升的高度为 h

$$\text{由能量守恒有 } mgh = \frac{1}{2}mgR \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{1}{2}R \quad (1 \text{ 分})$$

设这时 B 离 O 点的水平距离为 x

$$\text{由几何关系有 } x = \sqrt{R^2 - (R-h)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}R \quad (1 \text{ 分})$$

解除锁定后, B 与 A 在水平方向动量守恒, 设分离时 B 水平位移为 x_1 , A 的位移为 x_2

$$\text{由水平方向平均动量守恒有 } mx_1 = 8mx_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系有 } x_1 + x_2 = x \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_2 = \frac{\sqrt{3}}{18}R \quad (1 \text{ 分})$$

(3) A 解除锁定后, 设 B 第一次滑离 A 时 B 的速度大小为 v_1 , A 的速度大小为 v_2

$$\text{由水平方向动量守恒有 } mv_1 = 8mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒有 } \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 8mv_2^2 = mgh \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{2}{3}\sqrt{2gR}, v_2 = \frac{1}{12}\sqrt{2gR} \quad (1 \text{ 分})$$

由于 $v_1 > v_2$, B 经弹簧反弹后会第二次滑上 A , 设第二次分离时 B 与 A 的速度分别为 v_3 、 v_4

$$\text{由动量守恒有 } mv_1 + 8mv_2 = mv_3 + 8mv_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由机械能守恒有 } \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 8mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 8mv_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_3 = -\frac{40}{108}\sqrt{2gR}, v_4 = \frac{23}{108}\sqrt{2gR} \quad (1 \text{ 分})$$

即 A 的速度大小为 $\frac{23}{108}\sqrt{2gR}$, 水平向右; B 的速度大小为 $\frac{40}{108}\sqrt{2gR}$, 水平向左 (1 分)