2025年黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古高考真题

物理

本试卷共15题，共100分

注意事项:

1.答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，将条形码准确粘贴在条形码区域内。

2.选择题必须使用2B铅笔填涂:非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹的签字笔书写，字体工整，笔记清楚。

3.请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。

4.作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。

5.保持卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题:本题共10小题，共46分。在每小题给出的四个选项中，第1~7题只有一项符合题目要求，每小题4分;第8~10题有多项符合题目要求，每小题6分，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

1．书法课上，某同学临摹“力”字时，笔尖的轨迹如图中带箭头的实线所示。笔尖由a点经b点回到a点，则（　）

A．该过程位移为0　　B．该过程路程为0

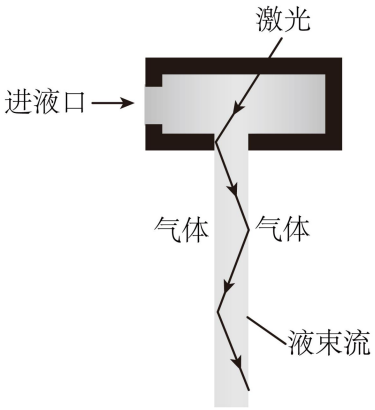
C．两次过a点时速度方向相同　　D．两次过a点时摩擦力方向相同

2．某同学冬季乘火车旅行，在寒冷的站台上从气密性良好的糖果瓶中取出糖果后拧紧瓶盖，将糖果瓶带入温暖的车厢内一段时间后，与刚进入车厢时相比，瓶内气体（　）

A．内能变小　　B．压强变大

C．分子的数密度变大　　D．每个分子动能都变大

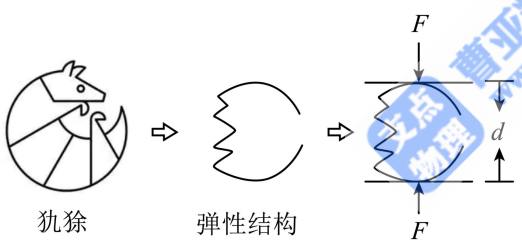
3．如图，利用液导激光技术加工器件时，激光在液束流与气体界面发生全反射。若分别用甲、乙两种液体形成液束流，甲的折射率比乙的大，则（　）

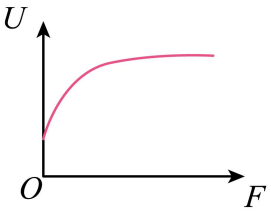


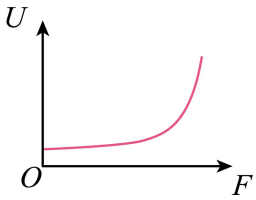
A．激光在甲中的频率大　　B．激光在乙中的频率大

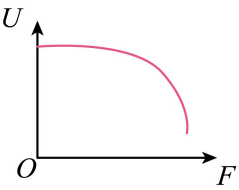
C．用甲时全反射临界角大　　D．用乙时全反射临界角大

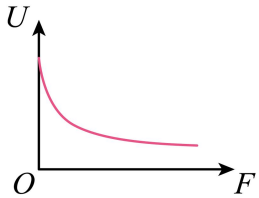
4．如图，某压力传感器中平行板电容器内的绝缘弹性结构是模仿犰狳设计的，逐渐增大施加于两极板压力 F 的过程中，F 较小时弹性结构易被压缩，极板间距 d 容易减小；F 较大时弹性结构闭合，d 难以减小。将该电容器充电后断开电源，极板间电势差 U 与 F 的关系曲线可能正确的是（　）



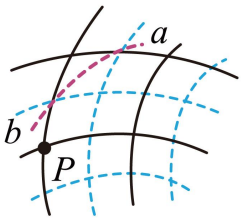
A． 

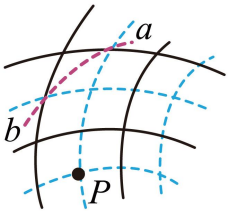
B． 

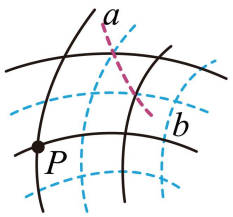
C． 

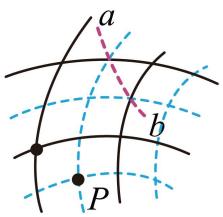
D． 

5．平衡位置在同一水平面上的两个振动完全相同的点波源，在均匀介质中产生两列波。若波峰用实线表示，波谷用虚线表示，P 点位于其最大正位移处，曲线 ab 上的所有点均为振动减弱点，则下列图中可能满足以上描述的是（　）

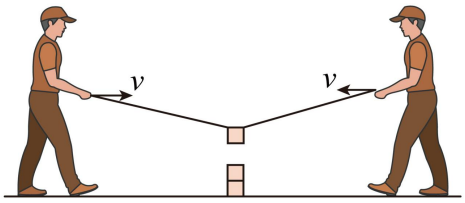
A． 

B． 

C． 

D． 

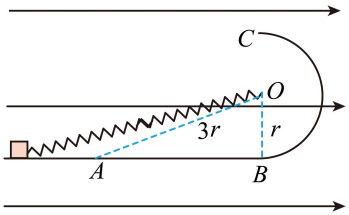
6．如图，趣味运动会的“聚力建高塔”活动中，两长度相等的细绳一端系在同一塔块上，两名同学分别握住绳的另一端，保持手在同一水平面以相同速率 v 相向运动。为使塔块沿竖直方向匀速下落，则 v（　）



A．一直减小　　B．一直增大

C．先减小后增大　　D．先增大后减小

7．如图，光滑绝缘水平面 AB 与竖直面内光滑绝缘半圆形轨道 BC 在 B 点相切，轨道半径为 r，圆心为 O，O、A 间距离为 $3r$。原长为 $2r$ 的轻质绝缘弹簧一端固定于 O 点，另一端连接一带正电的物块。空间存在水平向右的匀强电场，物块所受的电场力与重力大小相等。物块在 A 点左侧释放后，依次经过 A、B、C 三点时的动能分别为 E_{kA}、E_{kB}、E_{kC}，则（　）



A．$E_{kA}<E_{kB}<E_{kC}$　　B．$E_{kB}<E_{kA}<E_{kC}$

C．$E_{kA}<E_{kC}<E_{kB}$　　D．$E_{kC}<E_{kA}<E_{kB}$

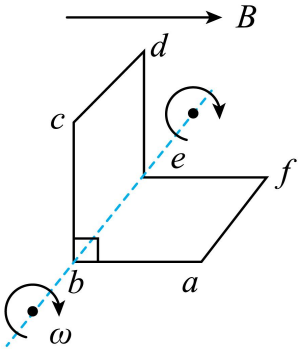
8．某理论研究认为，${}^{100}_{42}\mathrm{Mo}$ 原子核可能发生双 β 衰变，衰变方程为 ${}^{100}_{42}\mathrm{Mo}\rightarrow{}^{A}_{44}\mathrm{Ru}+y{}^{0}_{-1}\mathrm{e}$。处于第二激发态的 ${}^{A}_{44}\mathrm{Ru}$ 原子核先后辐射能量分别为 0.5908MeV 和 0.5395MeV 的 γ_1、γ_2 两光子

后回到基态。下列说法正确的是（　）

A．$A=100$　　B．$y=2$

C．γ_1的频率比γ_2的大　　D．γ_1的波长比γ_2的大

9．如图，“”形导线框置于磁感应强度大小为B、水平向右的匀强磁场中。线框相邻两边均互相垂直，各边长均为l。线框绕b、e所在直线以角速度ω顺时针匀速转动，be与磁场方向垂直。$t=0$时，$abef$与水平面平行，则（　）



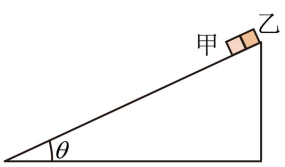
A．$t=0$时，电流方向为$abcdefa$

B．$t=0$时，感应电动势为$Bl^2\omega$

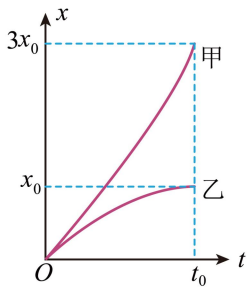
C．$t=\dfrac{\pi}{\omega}$时，感应电动势为0

D．$t=0$到$t=\dfrac{\pi}{\omega}$过程中，感应电动势平均值为0

10．如图（a），倾角为θ的足够长斜面放置在粗糙水平面上。质量相等的小物块甲、乙同时以初速度v_0沿斜面下滑，甲、乙与斜面的动摩擦因数分别为μ_1、μ_2，整个过程中斜面相对地面静止。甲和乙的位置x与时间t的关系曲线如图（b）所示，两条曲线均为抛物线，乙的$x-t$曲线在$t=t_0$时切线斜率为0，则（　）



图(a)



图(b)

A．$\mu_1+\mu_2=2\tan\theta$

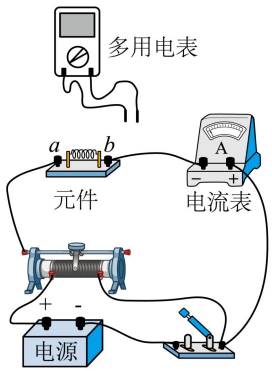
B．$t=t_0$时，甲的速度大小为$3v_0$

C．$t=t_0$之前，地面对斜面的摩擦力方向向左

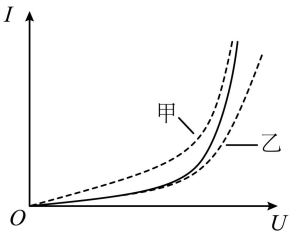
D．$t=t_0$之后，地面对斜面的摩擦力方向向左

二、非选择题:本题共 5 小题，共 54 分。

11．在测量某非线性元件的伏安特性时，为研究电表内阻对测量结果的影响，某同学设计了如图（a）所示的电路。选择多用电表的直流电压挡测量电压。实验步骤如下：



图（a）



图（b）

①滑动变阻器滑片置于适当位置，闭合开关；

②表笔分别连 a、b 接点，调节滑片位置，记录电流表示数 I 和 a、b 间电压 U_{ab}；

③表笔分别连 a、c 接点，调节滑片位置，使电流表示数仍为 I，记录 a、c 间电压 U_{ac}；

④表笔分别连 b、c 接点，调节滑片位置，使电流表示数仍为 I，记录 b、c 间电压 U_{bc}，计算 $U_{ac}-U_{bc}$；

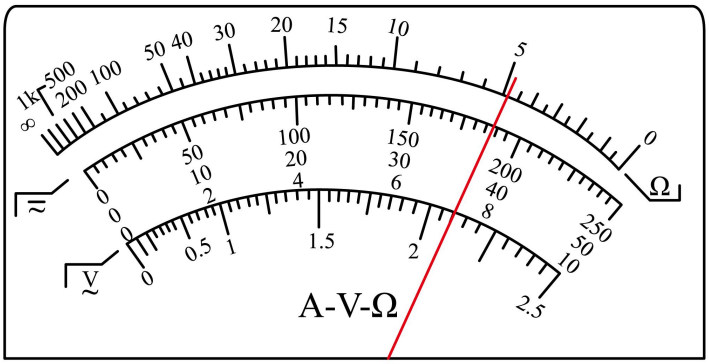
⑤改变电流，重复步骤②③④，断开开关。

作出 $I-U_{ab}$、$I-U_{ac}$ 及 $I-\left(U_{ac}-U_{bc}\right)$ 曲线如图（b）所示。

回答下列问题：

(1)将多用电表的红、黑表笔插入正确的插孔，测量 a、b 间的电压时，红表笔应连_____接点（填“a”或“b”）；

(2)若多用电表选择开关旋转到直流电压挡“0.5V”位置，电表示数如图（c）所示，此时电表读数为_____V（结果保留三位小数）；



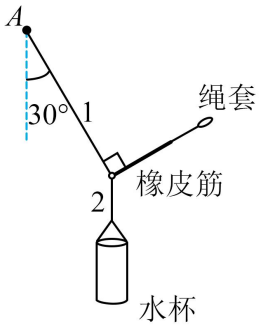
图（c）

(3)图（b）中乙是_____（填“$I-U_{ab}$”或“$I-U_{ac}$”）曲线；

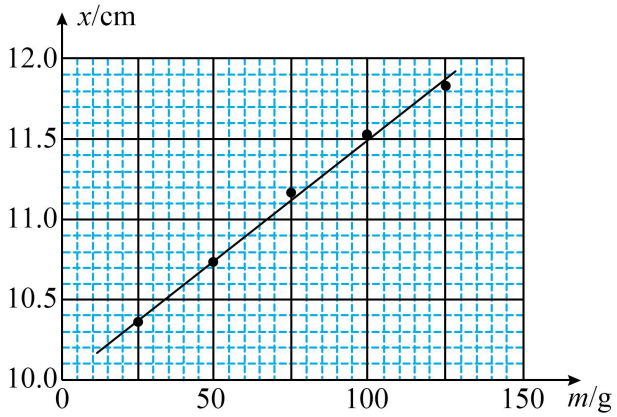
(4)实验结果表明，当此元件阻值较小时，_____（填“甲”或“乙”）曲线与$I-\left(U_{ac}-U_{bc}\right)$曲线更接近。

12．某兴趣小组设计了一个可以测量质量的装置。如图（a），细绳 1、2 和橡皮筋相连于一点，绳 1 上端固定在 A 点，绳 2 下端与水杯相连，橡皮筋的另一端与绳套相连。

为确定杯中物体质量 m 与橡皮筋长度 x 的关系，该小组逐次加入等质量的水，拉动绳套，使绳 1 每次与竖直方向夹角均为30°且橡皮筋与绳 1 垂直，待装置稳定后测量对应的橡皮筋长度。根据测得数据作出$x-m$关系图线，如图（b）所示。



图（a）



图（b）

回答下列问题：

(1)将一芒果放入此空杯，按上述操作测得$x=11.60\text{cm}$，由图（b）可知，该芒果的质量$m_0=$ g（结果保留到个位）。若杯中放入芒果后，绳 1 与竖直方向夹角为30°但与橡皮筋不垂直，由图像读出的芒果质量与m_0相比_____（填“偏大”或“偏小”）。

(2)另一组同学利用同样方法得到的$x-m$图像在后半部分弯曲，下列原因可能的是

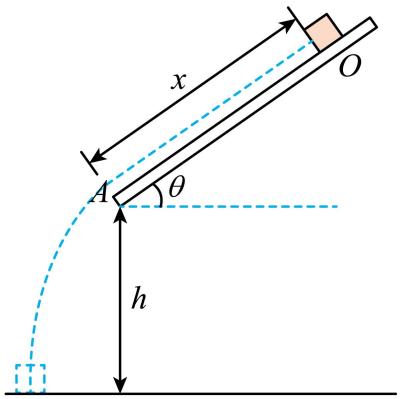
_____。

A．水杯质量过小　　B．绳套长度过大

C．橡皮筋伸长量过大，弹力与其伸长量不成正比

(3)写出一条可以使上述装置测量质量范围增大的措施_____。

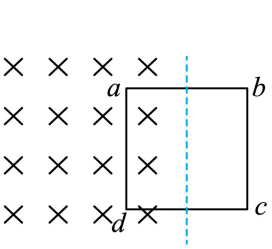
13．如图，一雪块从倾角$\theta=37°$的屋顶上的O点由静止开始下滑，滑到A点后离开屋顶。O、A间距离$x=2.5\text{m}$，A点距地面的高度$h=1.95\text{m}$，雪块与屋顶的动摩擦因数$\mu=0.125$。不计空气阻力，雪块质量不变，取$\sin 37°=0.6$，重力加速度大小$g=10\text{m/s}^2$。求：



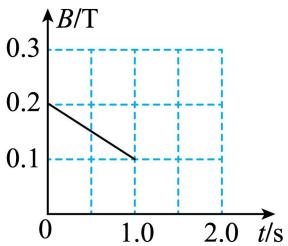
(1)雪块从A点离开屋顶时的速度大小v_0；

(2)雪块落地时的速度大小v_1，及其速度方向与水平方向的夹角α。

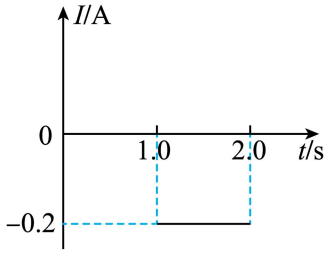
14．如图（a），固定在光滑绝缘水平面上的单匝正方形导体框$abcd$，置于始终竖直向下的匀强磁场中，ad边与磁场边界平行，ab边中点位于磁场边界。导体框的质量$m=1\text{kg}$，电阻$R=0.5\Omega$、边长$L=1\text{m}$。磁感应强度B随时间t连续变化，$0\sim1\text{s}$内$B-t$图像如图（b）所示。导体框中的感应电流I与时间t关系图像如图（c）所示，其中$0\sim1\text{s}$内的图像未画出，规定顺时针方向为电流正方向。



图(a)



图(b)



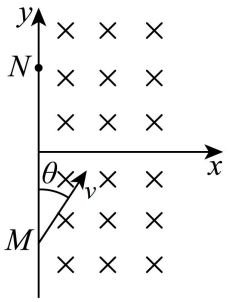
图(c)

(1)求$t=0.5\text{s}$时ad边受到的安培力大小F；

(2)画出图(b)中$1\sim2\text{s}$内$B-t$图像（无需写出计算过程）；

(3)从$t=2\text{s}$开始，磁场不再随时间变化。之后导体框解除固定，给导体框一个向右的初速度$v_0=0.1\text{m/s}$，求ad边离开磁场时的速度大小v_1。

15．如图，在 xOy 平面第一、四象限内存在垂直平面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B，一带正电的粒子从 $M\left(0,-y_0\right)$ 点射入磁场，速度方向与 y 轴正方向夹角 $\theta=30°$，从 $N\left(0,y_0\right)$ 点射出磁场。已知粒子的电荷量为 $q(q>0)$，质量为 m，忽略粒子重力及磁场边缘效应。



(1)求粒子射入磁场的速度大小 v_1 和在磁场中运动的时间 t_1。

(2)若在 xOy 平面内某点固定一负点电荷，电荷量为 $48q$，粒子质量取 $m=\dfrac{B^2y_0^3}{k}$（k 为静电力常量），粒子仍沿（1）中的轨迹从 M 点运动到 N 点，求射入磁场的速度大小 v_2。

(3)在（2）问条件下，粒子从 N 点射出磁场开始，经时间 t_2 速度方向首次与 N 点速度方向相反，求 t_2（电荷量为 Q 的点电荷产生的电场中，取无限远处的电势为 0 时，与该点电荷距离为 r 处的电势 $\varphi=\dfrac{kQ}{r}$）。

1．A

【详解】A．笔尖由 a 点经 b 点回到 a 点过程，初位置和末位置相同，位移为零，故 A 正确；

B．笔尖由 a 点经 b 点回到 a 点过程，轨迹长度不为零，则路程不为零，故 B 错误；

C．两次过 a 点时轨迹的切线方向不同，则速度方向不同，故 C 错误；

D．摩擦力方向与笔尖的速度方向相反，则两次过 a 点时摩擦力方向不同，故 D 错误。

故选 A 。

2．B

【详解】A．将糖果瓶带入温暖的车厢内一段时间后，温度升高，而理想气体内能只与温度相关，则内能变大，故 A 错误；

B．将糖果瓶带入温暖的车厢过程，气体做等容变化，根据 $\frac{p}{T}=C$，因为温度升高，则压强变大，故 B 正确；

C．气体分子数量不变，气体体积不变，则分子的数密度不变，故 C 错误；

D．温度升高，气体分子的平均动能增大，但不是每个分子的动能都增大，故 D 错误。

故选 B。

3．D

【详解】AB．激光在不同介质中传播时，其频率不变，故 AB 错误；

CD．根据 $\sin C=\frac{1}{n}$，甲的折射率比乙的大，则用乙时全反射临界角大，故 C 错误，D 正确。

故选 D 。

4．D

【详解】根据公式 $Q=CU$ 和电容的决定式 $C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$

可得 $U=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon S}\cdot d$

根据题意 F 较小时易被压缩，故可知当 F 较小时，随着 F 的增大，d 在减小，且减小的越来越慢，与电源断开后 Q 不变，故此时极板间的电势差 U 在减小，且减小的越来越慢；当 F 增大到一定程度时，再增大 F 后，d 基本不变，故此时 U 保持不变，结合图像，最符合情境的是 D 选项。

故选 D。

5．C

【详解】根据题意 P 点位于其最大正位移处，故可知此时 P 点位于两列波的波峰与波峰相

交处；根据干涉规律可知，相邻波峰与波峰，波谷与波谷连线上的点都是加强点，故 A 图像中的曲线 ab 上的点存在振动加强点，不符合题意。

故选 C。

6．B

【详解】设两边绳与竖直方向的夹角为θ，塔块沿竖直方向匀速下落的速度为$v_{块}$，将$v_{块}$沿绳方向和垂直绳方向分解，将v沿绳子方向和垂直绳方向分解，可得$v_{块}\cos\theta = v\sin\theta$

解得$v = \dfrac{v_{块}}{\tan\theta}$

由于塔块匀速下落时θ在减小，故可知 v 一直增大。

故选 B。

7．C

【详解】由题意可得 A 点弹簧伸长量为r，B 点和 C 点弹簧压缩量为r，即三个位置弹簧弹性势能相等，则由 A 到 B 过程中弹簧弹力做功为零，电场力做正功，动能增加，$E_{kB} > E_{kA}$

同理 B 到 C 过程中弹簧弹力和电场力做功都为零，重力做负功，则动能减小，$E_{kB} > E_{kC}$

由 A 到 C 全过程则有$qEl_{AB} - mgl_{BC} = E_{kC} - E_{kA} > 0$

因此$E_{kB} > E_{kC} > E_{kA}$

故选 C。

8．ABC

【详解】AB．由核反应方程质量数和电荷数守恒可得$100 = A + 0, 42 = 44 - y$

解得$A = 100, y = 2$，AB 正确；

CD．由题可得γ_1光子的能量大于γ_2光子的能量，光子的能量公式$\varepsilon = hv$，波长$\lambda = \dfrac{c}{v}$

可得γ_1的频率大于γ_2的频率，γ_1的波长小于γ_2的波长，C 正确，D 错误；

故选 ABC。

9．AB

【详解】AB．线框旋转切割磁场产生电动势的两条边为 cd 和 af，$t = 0$时刻 cd 边速度与磁场方向平行，不产生电动势，因此此时 af 边切割产生电动势，由右手定则可知电流方向为 $abcdefa$，电动势为$E = Blv = Bl\omega l = Bl^2\omega$，AB 正确；

C．$t=\frac{\pi}{\omega}$时，线框旋转 180°，此时依旧是 af 边切割磁场产生电动势，感应电动势不为零，C 错误；

D．$t=0$到$t=\frac{\pi}{\omega}$时，线框 $abef$ 的磁通量变化量为零，线框 $bcde$ 的磁通量变化量为

$\Delta\Phi=2BS=2Bl^2$

由法拉第电磁感应定律可得平均电动势为$E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{2B\omega l^2}{\pi}$，D 错误。

故选 AB。

10．AD

【详解】B．位置 x 与时间 t 的图像的斜率表示速度，甲乙两个物块的曲线均为抛物线，则甲物体做匀加速运动，乙物体做匀减速运动，在 t_0 时间内甲乙的位移可得

$x_{甲}=\frac{v_0+v}{2}t_0=3x_0, x_{乙}=\frac{v_0+0}{2}t_0=x_0$

可得 t_0 时刻甲物体的速度为 $v=2v_0$，B 错误；

A．甲物体的加速度大小为 $a_1=\frac{v-v_0}{t_0}$

乙物体的加速度大小为 $a_2=\frac{v_0}{t_0}$

由牛顿第二定律可得甲物体 $mg\sin\theta-\mu_1 mg\cos\theta=ma_1$

同理可得乙物体 $\mu_2 mg\cos\theta-mg\sin\theta=ma_2$

联立可得 $\mu_1+\mu_2=2\tan\theta$，A 正确

C．设斜面的质量为 M，取水平向左为正方向，由系统牛顿牛顿第二定理可得

$f=ma_1\cos\theta-ma_2\cos\theta=0$

则 $t=t_0$ 之前，地面和斜面之间摩擦力为零，C 错误；

D．$t=t_0$ 之后，乙物体保持静止，甲物体继续沿下面向下加速，由系统牛顿第二定律可得

$f=ma_1\cos\theta$

即地面对斜面的摩擦力向左，D 正确。

故选 AD。

11．(1)a

(2)0.377##0.376##0.378

(3)$I-U_{ac}$

(4)甲

【详解】（1）电流从红表笔流入，黑表笔流出，故测量 a、b 间的电压时，红表笔应连 a 接点。

（2）0.5V 的直流电压挡，分度值为 0.01V，由图可知此时电压表读数为 0.377V。

（3）由图可知，当表笔分别连 a、c 接点时测得是元件和电流表两端的电压和电流，则

$R_{ac}=\dfrac{U_{ac}}{I}$

当表笔分别连 a、b 接点时测得是元件两端的电压和电流，则 $R_{ab}=\dfrac{U_{ab}}{I}$

由于 $R_{ac}>R_{ab}$

所以相同电流情况下，$U_{ac}>U_{ab}$

故图（b）中乙是 $I-U_{ac}$ 曲线。

（4）由题意可知，$I-\left(U_{ac}-U_{bc}\right)$ 图像测得是元件两端的电压和电流的关系，则实验结果表明，当此元件阻值较小时，甲曲线与 $I-\left(U_{ac}-U_{bc}\right)$ 曲线更接近。

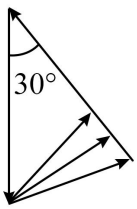
12．(1)　　106　　偏大

(2)C

(3)减小细线与竖直方向的夹角

【详解】（1）[1]操作测得 $x=11.60\text{cm}$，由图（b）的图像坐标可知，该芒果的质量为 106g；

[2]若杯中放入芒果后，绳 1 与竖直方向夹角为30°但与橡皮筋不垂直，根据共点力平衡可知橡皮条的拉力变大，导致橡皮筋的长度偏大，若仍然根据图像读出芒果的质量与 m_0 相比偏大。



（2）另一组同学利用同样方法得到的 $x-m$ 图像在后半部分弯曲，可能是所测物体的质量过大，导致橡皮筋所受的弹力过大超过了弹簧的弹性限度，从而使橡皮筋弹力与其伸长量不成正比。

故选 C。

（3）根据共点力平衡条件可知，当减小绳子与竖直方向的夹角时，相同的物体质量对应橡皮筋的拉力较小，故相同的橡皮筋，可减小细线与竖直方向的夹角可增大质量测量范围。

13．(1)5m/s

(2)8m/s，60°

【详解】（1）雪块在屋顶上运动过程中，由动能定理 $mgx\sin\theta-\mu mg\cos\theta\cdot x=\frac{1}{2}mv_0^2-0$

代入数据解得雪块到 A 点速度大小为 $v_0=5\text{m/s}$

（2）雪块离开屋顶后，做斜下抛运动，由动能定理 $mgh=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_0^2$

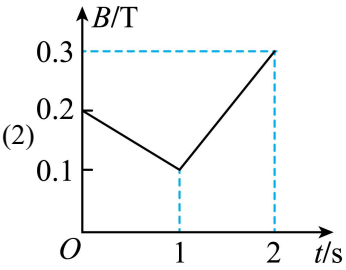
代入数据解得雪块到地面速度大小 $v_1=8\text{m/s}$

速度与水平方向夹角 α，满足 $\cos\alpha=\frac{v_0\cos\theta}{v_1}=\frac{5\times0.8}{8}=\frac{1}{2}$

解得 $\alpha=60°$

14．(1)0.015N

(2)



(3)0.01m/s

【详解】（1）由法拉第电磁感应定律 $E_1=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{\Delta B\cdot\frac{1}{2}L^2}{\Delta t}=\frac{0.2-0.1}{1-0}\times\frac{1}{2}\times1^2\text{V}=0.05\text{V}$

由闭合电路欧姆定律可知，$0\sim1\text{s}$ 内线框中的感应电流大小为 $I_1=\frac{E_1}{R}=0.1\text{A}$

由图（b）可知，$t=0.5\text{s}$ 时磁感应强度大小为 $B_{0.5}=0.15\text{T}$

所以此时导线框 ad 的安培力大小为 $F=B_{0.5}I_1L=0.15\times0.1\times1\text{N}=0.015\text{N}$

（2）$0\sim1\text{s}$ 内线框内的感应电流大小为 $I_1=0.1\text{A}$，根据楞次定律及安培定则可知感应电流方向为顺时针，由图（c）可知 $1\sim2\text{s}$ 内的感应电流大小为 $I_2=0.2\text{A}$

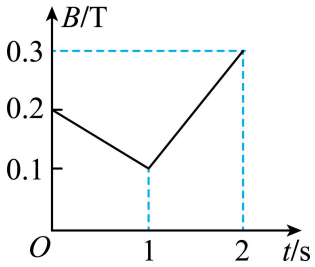
方向为逆时针，根据欧姆定律可知 $1\sim2\text{s}$ 内的感应电动势大小为 $E_2=I_2R=0.1\text{V}$

由法拉第电磁感应定律 $E_2=\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\dfrac{\Delta B\cdot\dfrac{1}{2}L^2}{\Delta t}=0.1\text{V}$

可知$1\sim2\text{s}$内磁感应强度的变化率为$\dfrac{\Delta B}{\Delta t}=\dfrac{B_2-B_1}{\Delta t}=0.2\text{T/s}$

解得$t=2\text{s}$时磁感应强度大小为$B_2=0.3\text{T}$

方向垂直于纸面向里，故$1\sim2\text{s}$的磁场随时间变化图为



（3）由动量定理可知$-B_2\overline{I}L\Delta t=mv_1-mv_0$

其中$q=\overline{I}\Delta t=\dfrac{\overline{E}}{R}\Delta t=\dfrac{\Delta\Phi}{R}=\dfrac{\dfrac{1}{2}B_2L^2}{R}$

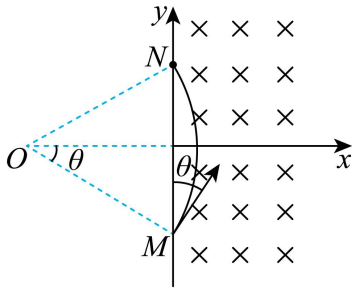
联立解得ad经过磁场边界的速度大小为$v_1=0.01\text{m/s}$

15．(1)$\dfrac{2qBy_0}{m}$，$\dfrac{\pi m}{3qB}$

(2)$\dfrac{6kq}{By_0^2}$

(3)$\dfrac{2\sqrt{3}\pi By_0^3}{3kq}$

【详解】（1）作出正电荷在磁场中运动的轨迹，如图所示



由几何关系可知，正电荷在磁场中做匀速圆周运动的半径为$r=\dfrac{y_0}{\sin\theta}=2y_0$

由洛伦兹力提供向心力$qv_1B=m\dfrac{v_1^2}{r}$

解得正电荷的入射速度大小为$v_1=\dfrac{2qBy_0}{m}$

正电荷在磁场中运动的周期为$T=\frac{2\pi r}{v_1}=\frac{2\pi m}{qB}$

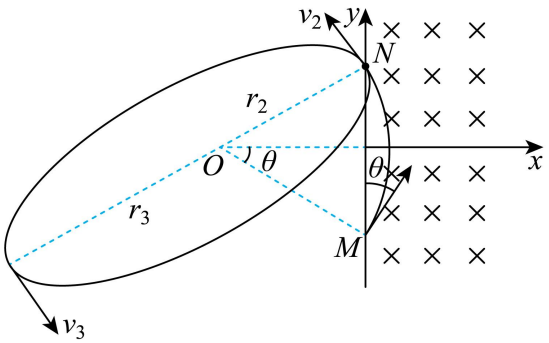
所以正电荷从M运动到N的时间为$t_1=\frac{2\theta}{2\pi}T=\frac{\pi m}{3qB}$

（2）由题意可知，在xOy平面内的负电荷在圆心O处，由牛顿第二定律可知

$qv_2B+k\frac{48q^2}{r^2}=m\frac{v_2^2}{r}$，其中$m=\frac{B^2{y_0}^3}{k}$

解得$v_2=\frac{6kq}{By_0^2}$或$v_2=\frac{-4kq}{By_0^2}$（舍去）

（3）在（2）的条件下，正电荷从N点离开磁场后绕负电荷做椭圆运动，如图所示



由能量守恒定律得$\frac{1}{2}mv_2^2-q\frac{k48q}{r_2}=\frac{1}{2}mv_3^2-q\frac{k48q}{r_3}$

由开普勒第二定律可知$v_2r_2=v_3r_3$

其中$r_2=2y_0$

联立解得$r_3=6y_0$

由牛顿第二定律$k\frac{48q^2}{\left(\frac{r_2+r_3}{2}\right)^2}=m\left(\frac{r_2+r_3}{2}\right)\frac{4\pi^2}{T^2}$

解得$T=\frac{4\sqrt{3}\pi By_0^3}{3kq}$

故正电荷从N点离开磁场后到首次速度变为与N点的射出速度相反的时间为$t_2=\frac{2\sqrt{3}\pi By_0^3}{3kq}$