

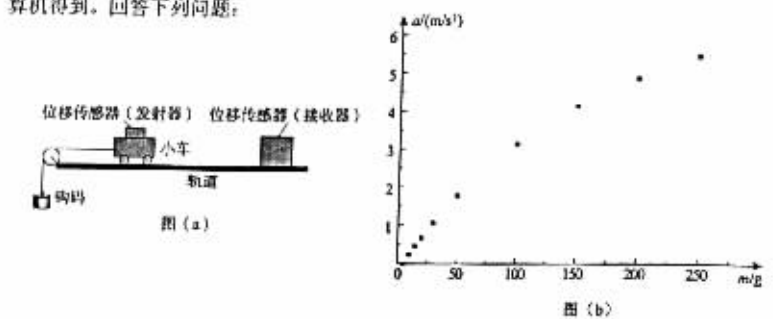
第II卷

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分，第22题~第32题为必考题，每个试题考生都必须作答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共129分)

22. (6分)

某同学利用图(a)所示实验装置及数字化信息系统获得了小车加速度*a*与钩码的质量*m*的对应关系图，如图(b)所示。实验中小车(含发射器)的质量为200g，实验时选择了不可伸长的轻质细绳和轻质滑轮，小车的加速度由位移传感器及与之相连的计算机得到。回答下列问题：



(1) 根据该同学的结果，小车的加速度与钩码的质量成非线性(填“线性”或“非线性”)关系。

(2) 由图(b)可知，*a-m*图线不经过原点，可能的原因是存在摩擦力。

(3) 若利用本实验装置来验证“在小车质量不变的情况下，小车的加速度与作用力成正比”的结论，并直接以钩码所受重力*mg*作为小车受到的合外力，则实验中应采取的改进措施是调节轨道的倾角以平衡摩擦力，钩码的质量应满足的条件是远小于小车的质量。

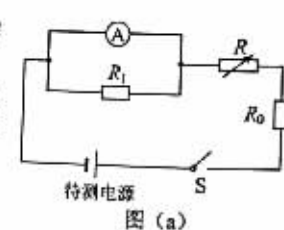
23. (9分)

利用如图(a)所示电路，可以测量电源的电动势和内阻，所用的实验器材有：

待测电源，电阻箱*R* (最大阻值999.9Ω)，电阻*R*₀ (阻值为3.0Ω)，电阻*R*₁ (阻值为3.0Ω)，电流表④ (量程为200mA，内阻为*R*_A=6.0Ω)，开关*S*。

实验步骤如下：

- 将电阻箱阻值调到最大，闭合开关*S*；
- 多次调节电阻箱，记下电流表的示数*I*和电阻箱相应的阻值*R*；
- 以 $\frac{1}{I}$ 为纵坐标，*R*为横坐标，作 $\frac{1}{I}-R$ 图线(用直线拟合)；



④ 求出直线的斜率*k*和在纵轴上的截距*b*。

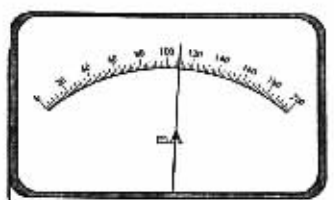
回答下列问题：

(1) 分别用*E*和*r*表示电源的电动势和内阻，则 $\frac{1}{I}$ 与*R*的关系式为

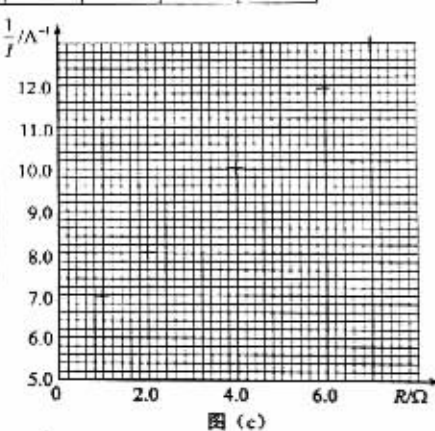
$$\frac{1}{I} = \frac{R_A + R_1}{ER} R + \frac{1}{E} [R_A + \frac{R_A + R_1}{R_0} (r + R_0)] \text{ 或 } \frac{1}{I} = \frac{3.0}{E} R + \frac{3.0}{E} (5.0 + r)$$

(2) 实验得到的部分数据如下表所示，其中电阻*R*=3.0Ω时电流表的示数如图(b)所示，读出数据，完成下表。答：① 0.110，② 9.09。

<i>R/Ω</i>	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
<i>I/A</i>	0.143	0.125	①	0.100	0.091	0.084	0.077
I^{-1}/A^{-1}	6.99	8.00	②	10.0	11.0	11.9	13.0



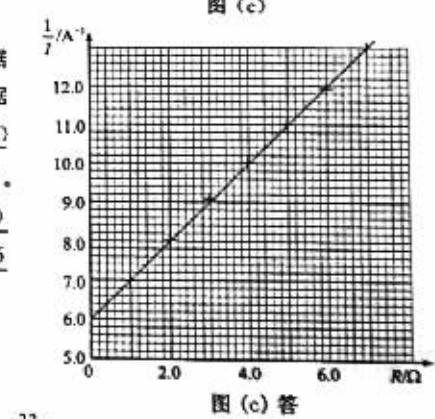
图(b)



图(c)

(3) 在图(c)的坐标纸上将所缺数据点补充完整并作图(见图(c)答)，根据图线求得斜率*k*=1.0(或在0.96~1.04之间) A⁻¹Ω⁻¹，截距*b*=6.0(或在5.9~6.1之间) A⁻¹。

(4) 根据图线求得电源电动势*E*=3.0(或在2.7~3.3之间)V，内阻*r*=1.0(或在0.6~1.4之间)Ω。



图(c)答

24. (12分)

公路上行驶的两汽车之间应保持一定的安全距离。当前车突然停止时，后车司机可以采取刹车措施，使汽车在安全距离内停下来不会与前车相碰。通常情况下，人的反应时间和汽车系统的反应时间之和为1s。当汽车在晴天干燥沥青路面上以108km/h的速度匀速行驶时，安全距离为120m。设雨天时汽车轮胎与沥青路面间的动摩擦因数为晴天时的2/5，若要求安全距离仍为120m，求汽车在雨天安全行驶的最大速度。

解：设路面干燥时，汽车与地面的动摩擦因数为*μ*₀，刹车时汽车的加速度大小为*a*₀，安全距离为*s*，反应时间为*t*₀，由牛顿第二定律和运动学公式得

$$\mu_0 mg = ma_0 \quad \text{①}$$

$$s = v_0 t_0 + \frac{v_0^2}{2a_0} \quad \text{②}$$

式中，*m*和*v*₀分别为汽车的质量和刹车前的速度。

设在雨天行驶时，汽车与地面的动摩擦因数为*μ*，依题意有

$$\mu = \frac{2}{5} \mu_0 \quad \text{③}$$

设在雨天行驶时汽车刹车的加速度大小为*a*，安全行驶的最大速度为*v*，由牛顿第二定律和运动学公式得

$$\mu mg = ma \quad \text{④}$$

$$s = vt_0 + \frac{v^2}{2a} \quad \text{⑤}$$

联立①②③④⑤式并代入题给数据得

$$v = 20 \text{ m/s} \quad (72 \text{ km/h}) \quad \text{⑥}$$

25. (20分)

如图，O、A、B为同一竖直平面内的三个点，OB沿竖直方向，∠BOA=60°，OB=3/2OA。将一质量为*m*的小球以一定的初动能自O点水平向右抛出，小球在运动过程中恰好通过A点。使此小球带电，电荷量为*q*(*q*>0)，同时加一匀强电场，场强方向与△OAB所在平面平行。现从O点以同样的初动能沿某一方向抛出此带电小球，该小球通过了A点，到达A点时的动能是初动能的3倍；若该小球从O点以同样的初动能沿另一方向抛出，恰好通过B点，且到达B点时的动能为初动能的6倍。重力加速度大小为*g*。求

- 无电场时，小球到达A点时的动能与初动能的比值；
 - 电场强度的大小和方向。
- 解：(1) 设小球的初速度为*v*₀，初动能为*E*₀，从O点运动到A点的时间为*t*，令OA=*d*，则OB=3/2*d*，根据平抛运动的规律有

$d \sin 60^\circ = v_0 t$ ①

$$d \cos 60^\circ = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{②}$$

又有

$$E_{kA} = \frac{1}{2} m v_A^2 \quad \text{③}$$

由①②③式得

$$E_{kA} = \frac{3}{8} m g d \quad \text{④}$$

设小球到达A点时的动能为*E*_A，则

$$E_{kA} = E_0 + \frac{1}{2} m g d \quad \text{⑤}$$

由④⑤式得

$$\frac{E_{kA}}{E_0} = \frac{7}{3} \quad \text{⑥}$$

(2) 加电场后，小球从O点到A点和B点，高度分别降低了*d*/2和3*d*/2，设电势分别减小Δ*E*_A和Δ*E*_B，由能量守恒及⑥式得

$$\Delta E_{kA} = 3 E_{kA} - E_{k0} - \frac{1}{2} m g d = \frac{2}{3} E_{k0} \quad \text{⑦}$$

$$\Delta E_{kB} = 6 E_{k0} - E_{k0} - \frac{3}{2} m g d = E_{k0} \quad \text{⑧}$$

在匀强电场中，沿任一连线，电势的降落是均匀的，设直线OB上的M点与A点等电势，M与O点的距离为*x*，如图，则有

$$\frac{x}{\frac{3}{2}d} = \frac{\Delta E_{kA}}{\Delta E_{kB}} \quad \text{⑨}$$

解得*x*=*d*，MA为等势线，电场必与其垂线OC方向平行。设电场方向与竖直向下的方向的夹角为*α*，由几何关系可得

$$\alpha = 30^\circ \quad \text{⑩}$$

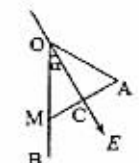
即电场方向与竖直向下的方向的夹角为30°。

设场强的大小为*E*，有

$$q E d \cos 30^\circ = \Delta E_{kA} \quad \text{⑪}$$

由⑩⑪式得

$$E = \frac{\sqrt{3} m g}{6 q} \quad \text{⑫}$$



26. (13分)

乙酸异戊酯是组成蜜蜂信息素的成分之一，具有香蕉的香味。实验室制备乙酸异戊酯的反应、装置示意图和有关数据如下：

爱思特单眼皮毕业礼
 双眼 优惠价2480元 隐形 优惠价2480元
 咨询热线 0731 82915999 400-677-0083

爱思特单眼皮毕业礼
 双眼 优惠价2480元 隐形 优惠价2480元
 咨询热线 0731 82915999 400-677-0083

主流4G 沃来了 她她快 才是真的快

微信沃卡 只对90后说话

独享微信六大特权 每月畅享1G超大流量 不换卡不换号轻松用4G

微信沃卡·全城公测

1 | 提前预约尝鲜 精美礼品派送 90后独享
 6月1日0点—6月14日24点
 第一步，预约登记：90后的小伙伴可以登陆湖南联通网上营业厅(www.10010.com)或下载并打开手机营业厅或关注湖南联通微信公众号进入活动页面，填写相关预约信息。6月13日左右湖南联通会将活动验证码发送至填写的电子信箱内。
 第二步，免费领卡：6月15日到16日已预约的小伙伴凭预约时所用的身份证件和活动验证码可在湖南联通各区县自营业厅，免费领取微信沃卡体验卡一张(内含20元话费)和精美礼品一份(数量有限，先到先得)。
 第三步，续费流量翻倍计划：8月31日前入网激活的预约用户，入网或激活两个自然月内一次性续费100元及以上，次月起套餐内流量永久增加至1G(微信定向流量增加至800M，省内通用流量增加至224M)。

2 | 万众瞩目 限量首发 90后独享
 6月15日6:16—6月16日21:16
 活动期间，湖南联通各区县自营业厅将举办首发仪式，欢迎90后的小伙伴参与！活动现场惊喜多多、礼品多多。

3 | 全城震撼公测 限量免费体验 90后独享
 6月15日0点—7月15日24点
 第一步，公测登记：6月15日起，90后的小伙伴可以登陆湖南联通网上营业厅(www.10010.com)或下载并打开手机营业厅或关注湖南联通微信公众号进入活动页面，按照要求登记相关信息，系统会将活动验证码发送至填写的电子信箱内。
 第二步，免费领卡：6月15日—7月15日，参与公测的小伙伴可凭验证码和登记时所用的身份证件，到联通各营业网点免费领取微信沃卡体验卡一张(内含20元话费)，并可参与续费流量翻倍计划。
 注：体验卡赠送话费限制消费SP业务；激活后，16元月功能费一次性扣除【内含本地通用流量300M(限激活当月)、省内通用流量100M、微信省内定向流量400M、来电显示】，还有机会成为湖南联通暑假梦想实习生。

微信沃·湖南联通 暑假梦想实习生(第一季)

关注民生，服务社会。6-8月期间，湖南联通开展“暑假梦想实习生(第一季)”大型公益活动，主要面向初高中、大中专院校学生群体，呼吁在校学生通过暑假社会实践来实现个人与家庭梦想，为广大青少年提供一次了解职场、认知社会、通过自身努力来实现小小梦想的实习机会。
 活动时间：6月1日—8月31日
 活动对象：全省大中专院校、初高中在校生
 活动内容：梦想对象在指定时间内完成指定梦想任务即可为自己或家人实现相应梦想成果

微信沃卡 全城公测 限量免费体验 90后独享
 网上营业厅 手机营业厅 湖南联通 微信公众