

力学实验探究

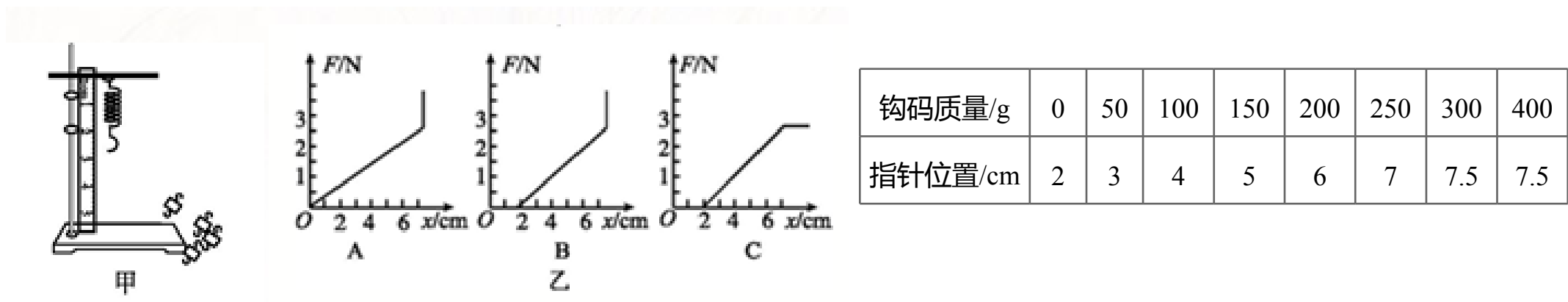
目 录

- ◆ 专题一 声
- ◆ 专题二 光的反射和折射
- ◆ 专题三 凸透镜成像规律
- ◆ 专题四 运动和力
- ◆ 专题五 压强
- ◆ 专题六 浮力基础（一）
- ◆ 专题七 浮力提高（二）
- ◆ 专题八 浮力液面变化问题（三）
- ◆ 专题九 功能的转化与计算
- ◆ 专题十 杠杆滑轮斜面
- ◆ 专题十一 滑轮、斜面等简单机械的综合分析计算
- ◆ 专题十二 欧姆定律
- ◆ 专题十三 电路的分析计算
- ◆ 专题十四 测量小灯泡额定电功率
- ◆ 专题十五 力学实验探究
- ◆ 专题十六 电路动态分析（一）
- ◆ 专题十七 电路动态分析（二）
- ◆ 专题十八 电热档位与图像分析计算
- ◆ 专题十九 电磁继电器、电动机等分析计算
- ◆ 专题二十 物理说理证明题（一）

一、弹簧的长度跟外力的变化关系

热点搜寻：弹簧的长度与外力的变化关系以及应用，也是考试中常出现的题。要注意的是，与外力大小成正比的是弹簧的伸长量而非总长

1.小肖在课外探究弹簧伸长的长度跟外力的变化关系，利用如图所示实验装置记录了相应实验数据如下：



(1)这项研究在实际中的应用是_____；

(2)分析实验数据你可得到的结论：_____；

(3)小肖根据表格相关数据作出了如图三个图象，其中正确的是_____。

分析：(1) 此实验研究的是弹簧长度和外力(重力)的变化的联系，在弹性限度内，弹簧的伸长跟受到的拉力成正比；

(2) 明确横、纵坐标所代表的物理意义，然后抓住两个关键点进行解答：

①当 $F=0\text{N}$ 时，弹簧长 2cm ；②当 $F\geq 0.3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=3\text{N}$ 时，弹簧的长度不再变化为 7.5cm 。

解答：

(1) 实验研究的是弹簧长度和重力的关系，在已学的物理仪器中，弹簧测力计符合该实验的实际应用；

(2) 由表中数据可知：在 $50\sim 250\text{g}$ 的范围内，弹簧的长度随物体质量的增大而加长，即：弹簧的长度和受到的重力(拉力)成正比；

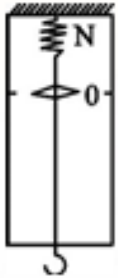
(3) 由表中数据知：当 $m=0\text{g}$ ，即 $F=G=0\text{N}$ 时，弹簧的长度 $s=2\text{cm}$ ；

当 $m\geq 300\text{g}$ ，即 $F=G\geq 0.3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=3\text{N}$ ，时，弹簧的长度 $s=7.5\text{cm}$ ；

符合这两个条件的只有B图，因此正确的是B；

故答案为：(1) 弹簧测力计(测力计)；(2) 在一定范围内, 弹簧伸长的长度与弹簧的长度和受到的重力(拉力)成正比；(3) B。

2.图示为小乐用一根弹簧(允许承受的最大拉力为5N)、秤钩、指针和硬纸板等自制的弹簧测力计。



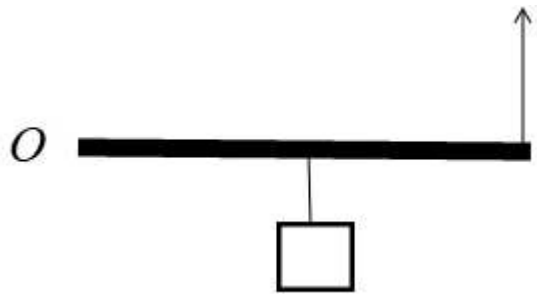
(1)现提供一个1N的钩码、一个刻度尺，请写出确定5N刻度线所在位置的方法。

(2)小乐进一步完善弹簧测力计的刻度，把0N刻度线与5N刻度线之间的距离25等分。若再提供一把轻质米尺、细线，要测出重约8N的物体的准确重力，请画出实验方案图并写出物重G的表达式。

【解析】

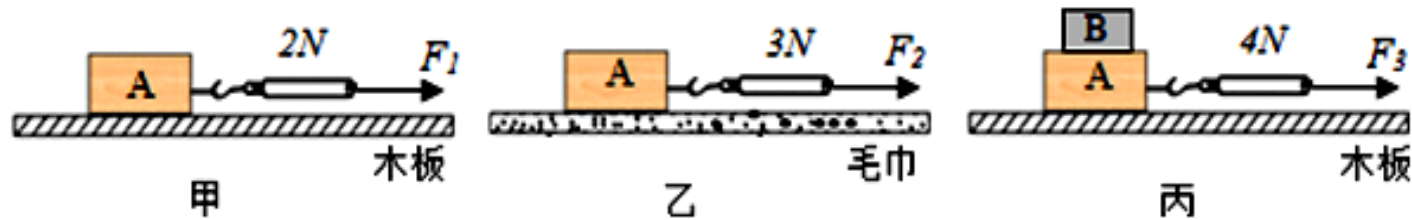
(1)根据弹簧测力计原理，在弹性限度内，弹簧伸长量与拉力成正比，首先竖直提起弹簧测量，静止时标记指针位置0；然后挂上1N的钩码，静止时标记指针位置为1N，用刻度尺量出0-1N的距离L；最后5N的位置是距离0刻度线5L处。

(2)根据弹簧测力计不能直接测量,用米尺设计一个省力杠杆间接测量物体重力如图所示,将米尺一端固定,设为O点,重物挂在米尺中点处,弹簧测力计在米尺末端,当米尺水平静止时,读出测力计示数F. 由杠杆平衡条件 $F_1L_1=F_2L_2$ ，得 $G=2F$ 。



二、探究摩擦力大小实验

3. 小刚发现汽车在柏油马路上容易停下来，而在下过雨的路面上不容易停下来。



(1) 小刚猜想：摩擦力的大小可能与_____有关。于是小刚利用长木板、毛巾、木块A、以及弹簧测力计做了如图所示的实验；

(2) 实验时，应使弹簧测力计水平_____拉动木块A；

(3) 小刚通过比较_____两图的弹簧测力计示数，可以验证他的猜想；

(4) 小明进一步探究了滑动摩擦力与压力大小的关系，由甲图和丙图可得结论_____。

【分析】（1）可以根据题目给出的情境“柏油马路”“冰雪路面”的区别来猜想；

（2）根据平衡力的知识来分析；

（3）要探究滑动摩擦力的大小和接触面粗糙程度的关系，需要控制压力的大小一定，从甲、乙、丙中找出符合条件的；

（4）分析图甲和图丙控制的变量和改变的量，得出结论。

【解答】解：

（1）由题目情境可知：柏油马路与雨后路面的粗糙程度不同，故可猜想到摩擦力的大小可能与接触面粗糙程度有关；

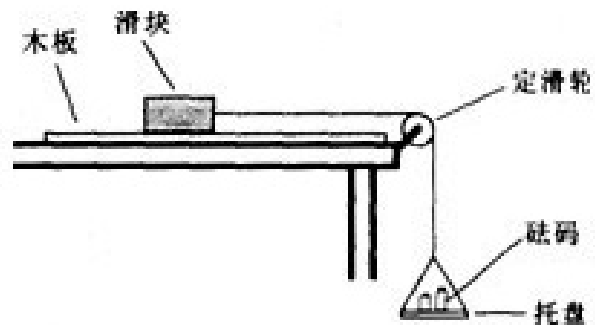
（2）摩擦力和弹簧测力计的拉力是水平方向上一对方向相反的力，若物体匀速直线运动，匀速直线运动状态就是一对平衡状态，此时摩擦力和弹簧测力计的拉力就是水平方向的一对平衡力，读出弹簧测力计的示数，就等于摩擦力；

（3）要探究滑动摩擦力的大小和接触面粗糙程度的关系，需要控制压力的大小不变，改变接触面的粗糙程度，由三幅图中可知甲乙符合要求；

（4）由图甲、丙所示实验可知，物体间接触面的粗糙程度相同，物体间的压力越大，弹簧测力计所示越大，物体受到的滑动摩擦力越大。

故答案为：（1）接触面粗糙程度；（2）匀速直线；（3）甲、乙；（4）当接触面粗糙程度相同时，压力越大，滑动摩擦力越大。

4.某物理小组为了测量滑块与木板之间的滑动摩擦力。设计的实验装置如图所示。把一表面粗糙的木板固定在水平桌面上，木板上的滑块通过轻绳绕过定滑轮，绳的另一端悬挂托盘。实验时，在托盘中放入适量的砝码，使滑块做匀速直线运动。回答下列问题：



(1)为了测量滑块受到的滑动摩擦力,需要测量的物理量是 _____(填选项前的编号)

A. 滑块的质量 m_1 B. 托盘和砝码的总质量 m_2 .

(2)滑块受到的滑动摩擦力表达式为 $f=_____$ 。(用已知或测量的物理量符号表示)

(3)该实验存在一些不足之处，请你写出其中的一点：_____。

【分析】：(1) 根据二力平衡条件进行分析；

(2) 摩擦力等于物体的重力，根据公式 $G=mg$ 得出表达式；

(3) 通过向盘中加砝码使滑块做匀速直线运动，由于钩码时不连续的，所以拉力的大小不能连续变化。

【解答】：

(1) 此题通过砝码和托盘对滑块的拉力使滑块做匀速直线运动，所以实验中应测量托盘和砝码的总质量 m_2 ；

(2) 滑动摩擦力大小等于托盘和砝码的总重力，则 $f=G=m_2g$ ；

(3) 当盘对滑块的拉力恰好等于滑动摩擦力时，滑块做匀速直线运动，由于钩码的质量不连续，可能难以使木块做匀速直线运动。

故答案为：(1)B;(2) m_2g ;(3)钩码的质量不连续,可能难以使木块做匀速直线运动(或难以控制木块做匀速直线运动)。

5.为了研究滑动摩擦力的大小跟哪些因素有关？甲乙两个实验小组做了一系列实验：以下是甲实验小组的部分实验步骤（实验过程中保持长木板水平且固定，并保证所有实验步骤操作规范。）

第一次：把木块平放在长木板上，用弹簧测力计拉动木块（如a图），读出弹簧测力计的示数，并记入表中；

第二次：把木块侧放在长木板上，用同样的方法拉木块（如b图），记下相应的示数；

第三次：把两块相同木块叠在一起平放在长木板上，再用同样的方法拉木块（如c图），记下相应的示数。

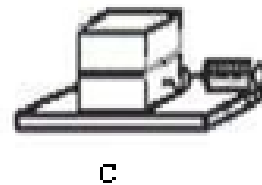
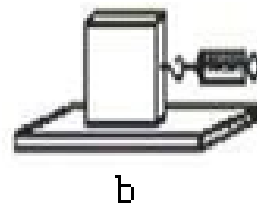
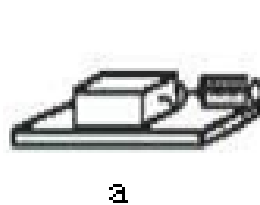
（1）实验中，甲实验小组应将弹簧测力计沿_____方向拉动，使木块做_____运动；

（2）请你帮助甲实验小组填全表格内的数据；

（3）比较两次实验数据（填实验次数），可以发现滑动摩擦力的大小与接触面积的大小；

（4）比较1、3次数据，可以得出的结论是：_____。

实验次数	木块对木板的压力/N	弹簧测力计的示数/N	滑动摩擦力/N
一	20	4.0	
二		4.0	4.0
三	40	8.0	8.0

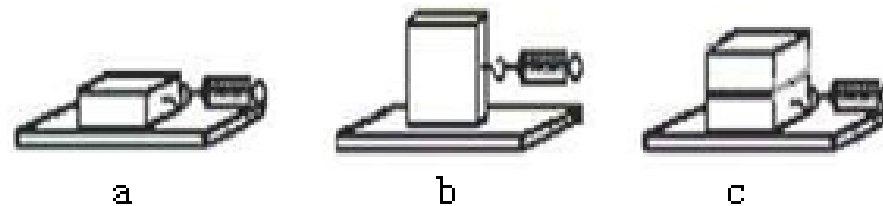


(5) 甲实验小组的某位同学也思考了探究“接触面积的大小对滑动摩擦力的影响”，他将木块沿竖直方向截去一半后，用弹簧测力计拉着另一半做实验，测得木块所受的滑动摩擦力变为原来的一半。他由此得出：“滑动摩擦力的大小随接触面积的减小而减小”。你认为他的探究过程正确吗？

你做出这种评价的理由是：_____。

(6) 若甲实验小组的同学拉木块匀速前进的速度由0.04m/s变为0.08m/s，在其他情况不变时木块受到的滑动摩擦力将_____（变大/不变/变小）。

实验次数	木块对木板的压力/N	弹簧测力计的示数/N	滑动摩擦力/N
一	20	4.0	
二		4.0	4.0
三	40	8.0	8.0

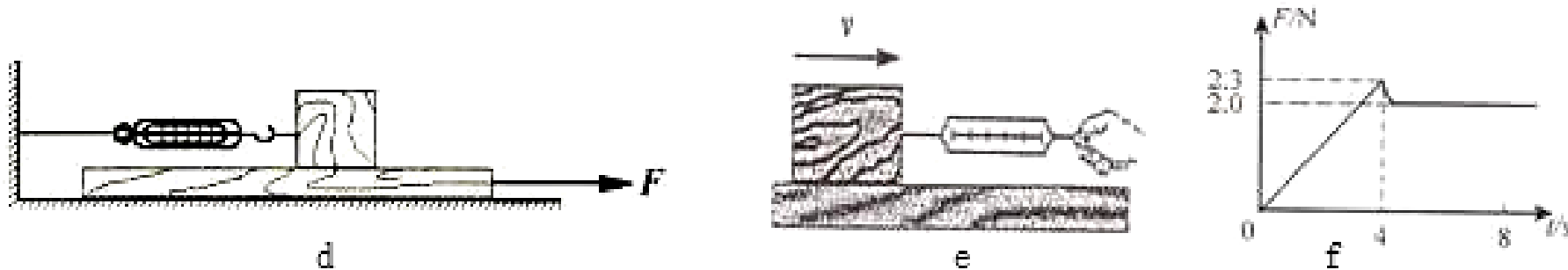


(7) 为了更好测定木块所受到的滑动摩擦力，乙实验小组在甲实验小组的实验基础上改进了实验方案。(如图d为乙实验小组的设计方案)乙小组方案：将木板放在水平实验桌面上，用线通过弹簧测力计水平地拉住木块，沿木板方向只要水平拉动木板，使木板在木块下面滑动，此时弹簧测力计的示数即为滑动摩擦力大小。

从实验操作方面或实验误差考虑，应选择_____方案较好。(填“甲小组”或“乙小组”)，简述你选择的理由：
_____。

(8) 小明在用e图实验时还发现：在木块没有被拉动时，弹簧测力计也有示数，且示数会变化。他请教老师，知道可用F-t图象表示拉力随时间的变化情况。若某次实验开始拉动木块直到木块匀速滑动的F-t图象如图f所示，其中0~4s木块处于静止状态，分析图象可知：要使木块由静止开始运动，至少要用__N的水平拉力拉木块；如果实验时木块所受的拉力是2N，则下列对木块所处状态的判断，正确的是_____。

- A. 静止 B. 匀速直线运动 C. 静止或匀速直线运动 D. 条件不足，无法判断



【解答】解：（1）要使测力计的示数与摩擦力相等，木块必须处于平衡状态，使拉力与摩擦力是一对平衡力。故要匀速直线拉动。

（2）木块平放或侧放重力不变，压力也就不变，由于拉力等于摩擦力，所以滑动摩擦力即可知道。可把表中空格填上。

（3）研究摩擦力与接触面积大小是否有关，必须要保证压力相同、受力面积不同。1、2符合条件，分析数据可知，与接触面积的大小无关。

（4）1、3两次的不同点在压力大小不同，而接触面相同，由控制变量法角度，可得出结论：在接触面相同的情况下，压力越大，摩擦力越大。

（5）将木块沿竖直方向截去一半后，虽然面积减小了，但是压力也减小了，所以此次实验没有控制木块对水平面的压力相同，故错误；

（6）滑动摩擦力的大小只与压力大小和接触面的粗糙程度有关，与物体运动速度无关；

（7）从实验操作方面来看：应选择乙方案，因为在甲方案中，要保持木块的匀速运动，不容易。乙方案，只需要拉动木板运动就行，测力计始终处于静止状态，而滑动摩擦力大小与速度无关，所以测力计的示数会很稳定。

（8）根据题意和图f可知，0~4s木块处于静止状态，当拉力增大到2.3N时物体才被拉动；

根据图f可知，如果实验时木块所受的拉力是2N，则木块所处状态是静止或匀速直线运动，故C项正确。

故答案为：（1）水平；匀速直线；

（2）如下表所示：

实验次数	木块对木板的压力/N	弹簧测力计的示数/N	滑动摩擦力/N
一	20	4.0	4.0
二	20	4.0	4.0
三	40	8.0	8.0

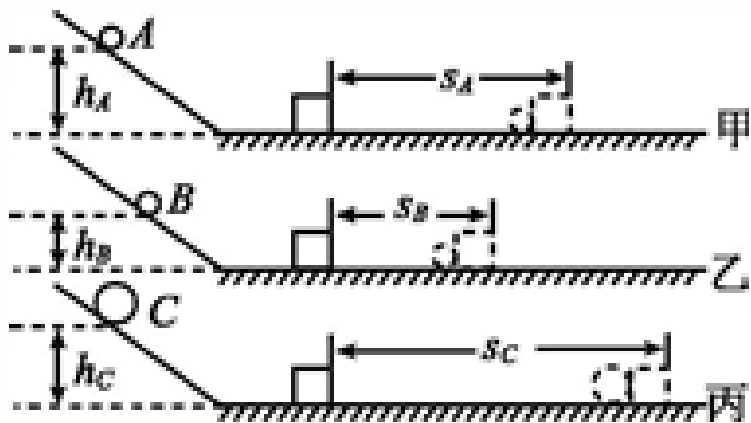
（3）一、二；无关。（4）在接触面相同的情况下，压力越大，摩擦力越大；（5）不正确，此次实验没有控制木块对水平面的压力相同；（6）不变；（7）乙小组；甲方案中，木块运动要求匀速，实际很难控制，甲方案木板运动可以变速或者由于弹簧测力计是运动的，不易读数；乙方案中测力计是静止的，容易读准数；

（8）2.3；C。

三、动能、势能大小与什么因素有关

热点搜寻：探究动能、势能大小与什么因素有关。用到了控制变量法和转换法，在写结论的时候要注意变量的表述，不能用转换后的量代替控制变量

6. 借助斜面可以展开许多实验探究，阅读并回答下列问题：



(1)为了模拟研究汽车超载和超速带来的安全隐患,小乐同学设计了如图甲、乙、丙所示的实验。将A. B. C 三个小球($m_A = m_B < m_C$)先后从同一装置,高度分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 的位置滚下($h_A = h_C > h_B$),推动小木块运动一段距离后静止,实验结果如图所示则：

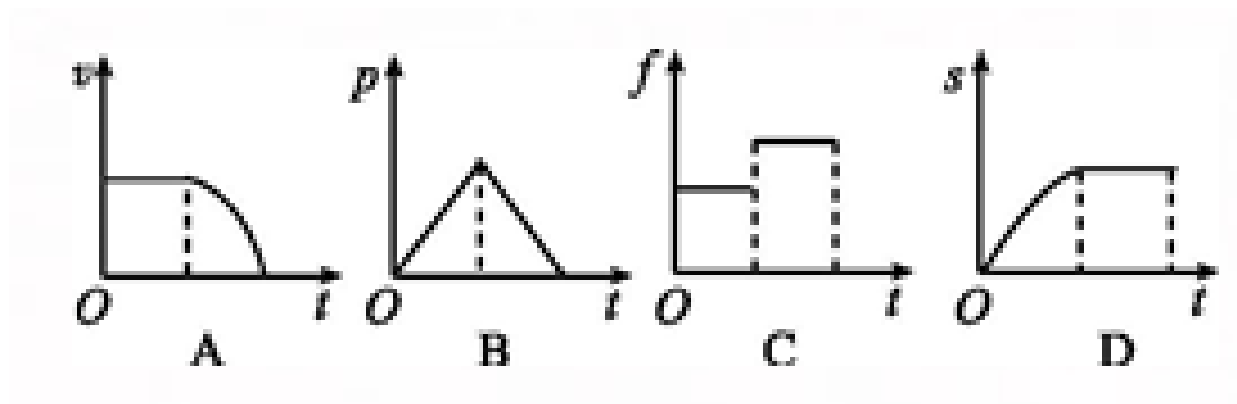
①选择甲、乙两图所示实验进行比较,是用来研究_____带来的安全隐患；

②选择甲、丙两图所示实验进行比较,可以得到的结论是_____。

(2)如图丁所示，物体沿斜面由静止滑下，在水平面上滑行一段距离后停止。斜面和水平面平滑连接，且两者的粗糙程度相同。选项图中 v 、 p 、 f 和 s 分别表示物体速度大小、对接触面的压强大小、摩擦力大小和路程。则选项中对这一过程描述正确的是_____。



图丁



【解析】(1)①甲、乙两图中的小车质量相同，速度不同，该实验说明在质量不变时，速度越大，汽车的动能越大，安全隐患越大；

②甲、丙两图是选择到达水平面的速度相等，质量不同的AC小球进行实验，该实验是研究超载带来的危害，超载是指汽车的速度一定时，质量越大动能越大；

(2)A、根据物体的受力情况，可以判断出物体先是在斜面上做匀加速直线运动，到达水平面上之后，做匀减速运动，所以物体运动的速度时间的图象应该是倾斜的直线，故A错误；

B. 在整个运动的过程中，由于在斜面上时的压力、在水平面上时的压力不变，且在斜面上时的压力比在水平面上时的压力小，所以在斜面上时和在水平面上时压强也不变，且在斜面上时的压强比在水平面上的小，故B错误；

C. 在整个运动的过程中，物体受到的都是滑动摩擦力，所以摩擦力的大小是不变的，并且由于在斜面上时的压力比在水平面上时的压力小，所以滑动摩擦力也比在水平面上的小，故C正确；

D. 物体沿斜面由静止滑下是加速运动的，不是匀速的，所以物体的路程和时间的关系不应该是直线，应该为抛物线，故D错误。

故选C. 故答案为：(1)①超速;②在速度相同时,质量越大,汽车的动能越大,安全隐患越大;(2)C。

7.在研究物体的重力势能与哪些因素有关的实验中，三个相同的木桩被从空中静止释放的铁块撞击，陷入沙坑中的情况如图所示。

(1) 在此实验中，研究对象是_____ (选填“铁块”或“木桩”)，我们是通过观察来比较研究对象重力势能的大小。

(2) 若A、B两铁块质量相等，则两铁块下落高度的关系是 h_A _____ h_B 。

(3) 若A、C两铁块下落的高度相同，则两铁块的质量关系是 m_A _____ m_C 。

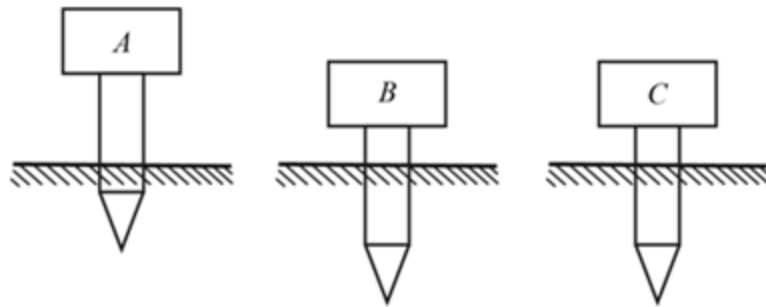
(4) 下列实验用到的方法和问题(1)中相同的是_____。

A. 研究滑动摩擦力跟什么因素有关；

B. 探究正在发声的音叉放入水中溅起水花；

C. 探究杠杆的平衡条件；

D. 牛顿第一定律的得出。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/908074007102006066>