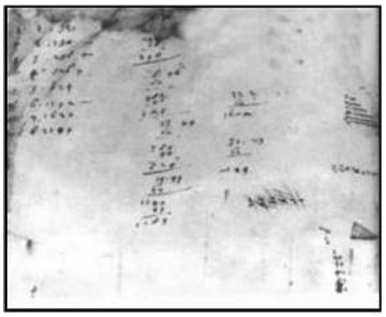
2013 年全国新课标 I

1. 右图是伽利略 1604 年做斜面实验时的一页手稿照片，照片左上角的三列数据如下表。表中第二列是时间，第三列是物体沿斜面运动的距离，第一列是伽利略在分析实验数据时添加的。根据表中的数据，伽利略可以得出的结论是（　）



1	1	32
4	2	130
9	3	298
16	4	526
25	5	824
36	6	1192
49	7	1600
64	8	2104

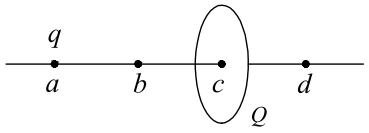
A. 物体具有惯性

B. 斜面倾角一定时，加速度与质量无关

C. 物体运动的距离与时间的平方成正比

D. 物体运动的加速度与重力加速度成正比

2. 如图，一半径为 R 的圆盘上均匀分布着电荷量为 Q 的电荷，在垂直于圆盘且过圆心 c 的轴线上有 a、b、d 三个点，a 和 b、b 和 c、c 和 d 间的距离均为 R，在 a 点处有一电荷量为 q（$q>0$）的固定点电荷。已知 b 点处的场强为零，则 d 点处场强的大小为（k 为静电力常量）（　）



A. $k\frac{3q}{R^2}$　　B. $k\frac{10q}{9R^2}$　　C. $k\frac{Q+q}{R^2}$　　D. $k\frac{9Q+q}{9R^2}$

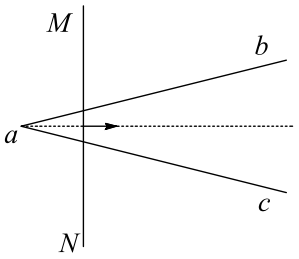
3. 一水平放置的平行板电容器的两极板间距为 d，极板分别与电池两极相连，上极板中心有一小孔（小孔对电场的影响可忽略不计）。小孔正上方 $\frac{d}{2}$ 处的 P 点有一带电粒子，该

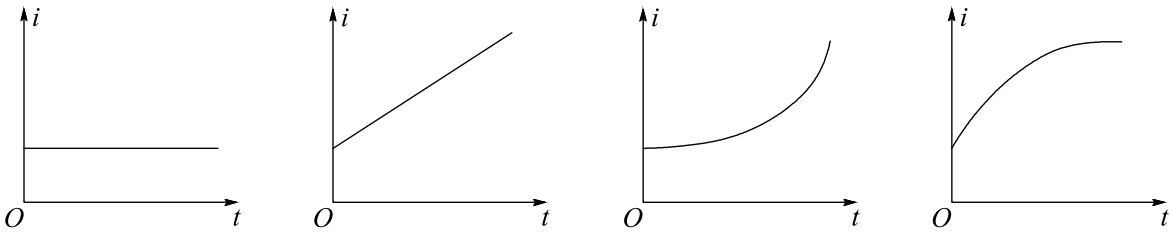
粒子从静止开始下落，经过小孔进入电容器，并在下极板处（未与极板接触）返回。若将下极板向上平移 $\frac{d}{3}$，则从 P 点开始下落的相同粒子将 (　)

A. 打到下极板上　　B. 在下极板处返回

C. 在距上极板 $\frac{d}{2}$ 处返回　　D. 在距上极板 $\frac{2d}{5}$ 处返回

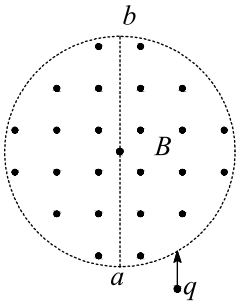
4. 如图，在水平面（纸面）内有三根相同的均匀金属棒 ab、ac 和 MN，其中 ab、ac 在 a 点接触，构成“V”字型导轨。空间存在垂直于纸面的均匀磁场。用力使 MN 向右匀速运动，从图示位置开始计时，运动中 MN 始终与 $\angle bac$ 的平分线垂直且和导轨保持良好接触。下列关于回路中电流 i 与时间 t 的关系图线，可能正确的是 (　)





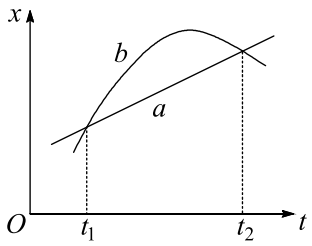
A.　　B.　　C.　　D.

5. 如图，半径为 R 的圆是一圆柱形匀强磁场区域的横截面（纸面），磁感应强度大小为 B，方向垂直于纸面向外。一电荷量为 q（$q>0$）、质量为 m 的粒子沿平行于直径 ab 的方向射入磁场区域，射入点与 ab 的距离为 $R/2$。已知粒子射出去的磁场与射入磁场时运动方向间的夹角为 60°，则粒子的速率为（不计重力）(　)



A. $\frac{qBR}{2m}$　　B. $\frac{qBR}{m}$　　C. $\frac{3qBR}{2m}$　　D. $\frac{2qBR}{m}$

6. 如图，直线 a 和曲线 b 分别是在平直公路上行驶的汽车 a 和 b 的位置-时间（$x-t$）图线。由图可知 (　)



A. 在时刻 t_1，a 车追上 b 车

B. 在时刻 t_2，a、b 两车运动方向相反

C. 在 t_1 到 t_2 这段时间内，b 车的速率先减少后增加

D. 在 t_1 到 t_2 这段时间内，b 车的速率一直比 a 车的大

7. 2012 年 6 月 18 日，神州九号飞船与天宫一号目标飞行器在离地面 343 km 的近圆形轨道上成功进行了我国首次载人空间交会对接。对接轨道所处的空间存在极其稀薄的大气，下面说法正确的是（　）

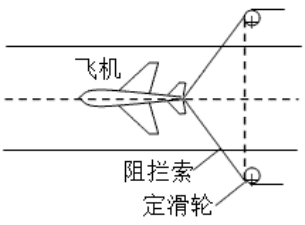
A. 为实现对接，两者运行速度的大小都应介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间

B. 如不加干预，在运行一段时间后，天宫一号的动能可能会增加

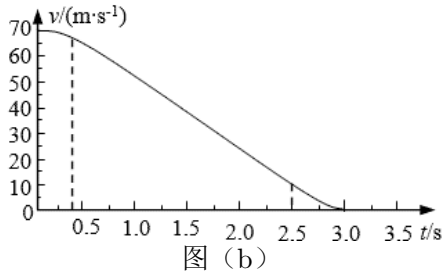
C. 如不加干预，天宫一号的轨道高度将缓慢降低

D. 航天员在天宫一号中处于失重状态，说明航天员不受地球引力作用

8. 2012 年 11 月，“歼 15”舰载机在“辽宁号”航空母舰上着舰成功。图（a）为利用阻拦系统让舰载机在飞行甲板上快速停止的原理示意图。飞机着舰并成功钩住阻拦索后，飞机的动力系统立即关闭，阻拦系统通过阻拦索对飞机施加一作用力，使飞机在甲板上短距离滑行后停止，某次降落，以飞机着舰为计时零点，飞机在 $t = 0.4\,\mathrm{s}$ 时恰好钩住阻拦索中间位置，其着舰到停止的速度-时间图线如图（b）所示。假如无阻拦索，飞机从着舰到停止需要的滑行距离约为 1000 m。已知航母始终静止，重力加速度的大小为 g。则（　）



图（a）



图（b）

A. 从着舰到停止，飞机在甲板上滑行的距离约为无阻拦索时的 1/10

B. 在 0.4 s ～ 2.5 s 时间内，阻拦索的张力几乎不随时间变化

C. 在滑行过程中，飞行员所承受的加速度大小会超过 $2.5g$

D. 在 0.4 s ～ 2.5 s 时间内，阻拦系统对飞机做功的功率几乎不变

9. 图（a）为测量物块与水平桌面之间动摩擦因数的实验装置示意图。实验步骤如下：

① 用天平测量物块和遮光片的总质量 M、重物的质量 m；用游标卡尺测量遮光片的宽度 d；用米尺测量两光电门之间的距离 s；

② 调整轻滑轮，使细线水平；

③ 让物块从光电门 A 的左侧由静止释放，用数字毫秒计分别测出遮光片经过光电门 A 和光电门 B 所用的时间 Δt_A 和 Δt_B，求出加速度 a；

④ 多次重复上述测量，求 a 的平均值 $\bar{a}$；

⑤ 根据上述实验数据求出动摩擦因数 μ。

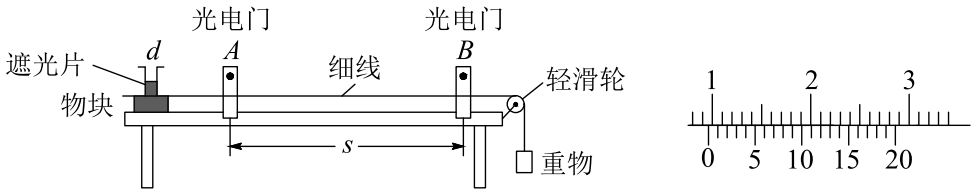
回答下列问题：

(1) 测量 d 时，某次游标卡尺（主尺的最小分度为 1 mm）的示数如图（b）所示，其读数为_____cm。

(2) 物块的加速度 a 可用 d、s、Δt_A 和 Δt_B 表示为 $a=$_____。

(3) 动摩擦因数 μ 可用 M、m、$\bar{a}$ 和重力加速度 g 表示为 $\mu=$_____。

(4) 如果细线没有调整到水平，由此引起的误差属于_____（填“偶然误差”或“系统误差”）。



10. 某学生实验小组利用图（a）所示电路，测量多用电表内电池的电动势和电阻“×1k”挡内部电路的总电阻。使用的器材有：

多用电表；

电压表：量程 5 V，内阻十几千欧；

滑动变阻器：最大阻值 5 kΩ；

导线若干。

回答下列问题：

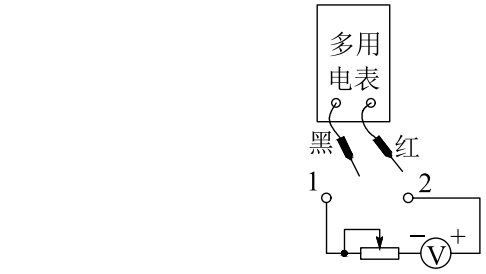
(1) 将多用电表挡位调到电阻“×1k”挡，再将红表笔和黑表笔_____，调零点。

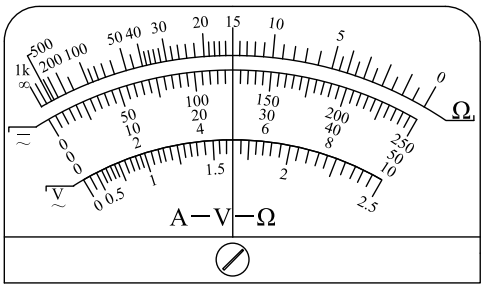
(2) 将图（a）中多用电表的红表笔和_____（填“1”或“2”）端相连，黑表笔连接另一端。

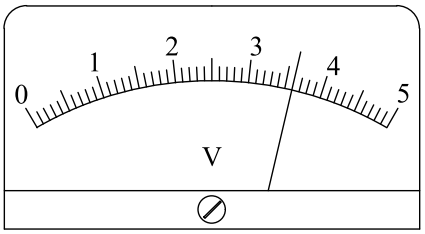
(3) 将滑动变阻器的滑片调到适当位置，使多用电表的示数如图（b）所示，这时电压表的示数如图（c）所示。多用电表和电压表的读数分别为_____ kΩ 和_____ V。

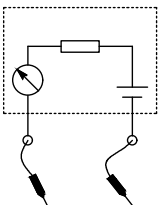
(4) 调节滑动变阻器的滑片，使其接入电路的阻值为零。此时多用电表和电压表的读数分别为 12.0 kΩ 和 4.00 V。从测量数据可知，电压表的内阻为_____ kΩ。

(5) 多用电表电阻挡内部电路可等效为由一个无内阻的电池、一个理想电流表和一个电阻串联而成的电路，如图（d）所示。根据前面的实验数据计算可得，此多用电表内电池的电动势为_____ V，电阻“×1k”挡内部电路的总电阻为_____ kΩ。







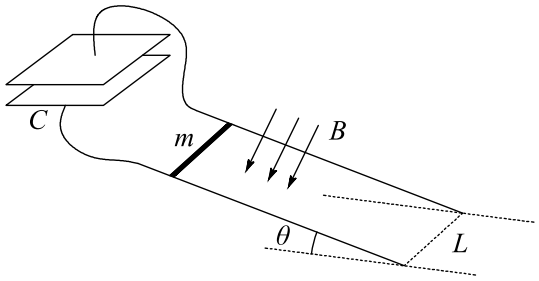


11. 水平桌面上有两个玩具车 A 和 B，两者用一轻质细橡皮筋相连，在橡皮筋上有一红色标记 R。在初始时橡皮筋处于拉直状态，A、B 和 R 分别位于直角坐标系中的 $(0, 2l)$、$(0, -l)$ 和 $(0, 0)$ 点。已知 A 从静止开始沿 y 轴正向做加速度大小为 a 的匀加速运动；B 平行于 x 轴朝 x 轴正向匀速运动。在两车此后运动的过程中，标记 R 在某时刻通过点 (l, l)。假定橡皮筋的伸长是均匀的，求 B 运动速度的大小。

12. 如图，两条平行导轨所在平面与水平地面的夹角为 θ，间距为 L。导轨上端接有一平行板电容器，电容为 C。导轨处于匀强磁场中，磁感应强度大小为 B，方向垂直于导轨平面。在导轨上放置一质量为 m 的金属棒，棒可沿导轨下滑，且在下滑过程中保持与导轨垂直并良好接触。已知金属棒与导轨之间的动摩擦因数为 μ，重力加速度大小为 g。忽略所有电阻。让金属棒从导轨上端由静止开始下滑，求：

(1) 电容器极板上积累的电荷量与金属棒速度大小的关系；

(2) 金属棒的速度大小随时间变化的关系。



13. (1) 两个相距较远的分子仅在分子力作用下由静止开始运动，直至不再靠近。在此过程中，下列说法正确的是（　）（填正确答案标号。选对 1 个得 3 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 6 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分）

A. 分子力先增大，后一直减小　　B. 分子力先做正功，后做负功

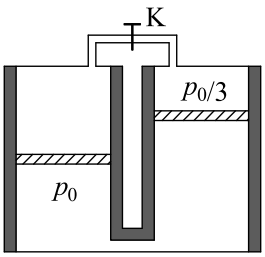
C. 分子动能先增大，后减小　　D. 分子势能先增大，后减小

E. 分子势能和动能之和不变

(2) 如图，两个侧壁绝热、顶部和底部都导热的相同气缸直立放置，气缸底部和顶部均有细管连通，顶部的细管带有阀门 K。两气缸的容积均为 V_0，气缸中各有一个绝热活塞（质量不同，厚度可忽略）。开始时 K 关闭，两活塞下方和右活塞上方充有气体（可视为理想气体），压强分别为 p_0 和 $p_0/3$；左活塞在气缸正中间，其上方为真空；右活塞上方气体体积为 $V_0/4$。现使气缸底与一恒温热源接触，平衡后左活塞升至气缸顶部，且与顶部刚好没有接触；然后打开 K，经过一段时间，重新达到平衡。已知外界温度为 T_0，不计活塞与气缸壁间的摩擦。求：

i. 恒温热源的温度 T；

ii. 重新达到平衡后左气缸中活塞上方气体的体积 V_x。



14. (1) 如图，a、b、c、d 是均匀媒质中 x 轴上的四个质点，相邻两点的间距依次为 2 m、4 m 和 6 m。一列简谐横波以 2 m/s 的波速沿 x 轴正向传播，在 $t=0$ 时刻到达质点 a 处，质点 a 由平衡位置开始竖直向下运动，$t=3$ s 时 a 第一次到达最高点。下列说法正确的是 (　　)（填正确答案标号。选对 1 个得 3 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 6 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分）



A. 在 $t=6$ s 时刻波恰好传到质点 d 处

B. 在 $t=5$ s 时刻质点 c 恰好到达最高点

C. 质点 b 开始振动后，其振动周期为 4 s

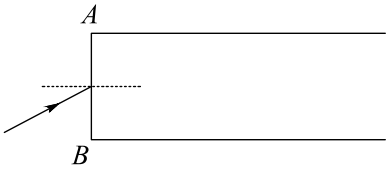
D. 在 $4\text{ s}<t<6\text{ s}$ 的时间间隔内质点 c 向上运动

E. 当质点 d 向下运动时，质点 b 一定向上运动

(2) 图示为一光导纤维（可简化为一长玻璃丝）的示意图，玻璃丝长为 L，折射率为 n，AB 代表端面。已知光在真空中的传播速度为 c。求：

i. 为使光线能从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面，求光线在端面 AB 上的入射角应满足的条件；

ii. 求光线从玻璃丝的 AB 端面传播到另一端面所需的最长时间。



15. (1) 一质子束入射到静止靶核 $^{27}_{13}\text{Al}$ 上，产生如下核反应：$\text{p}+^{27}_{13}\text{Al}\longrightarrow \text{X}+\text{n}$，式中 p 代表质子，n 代表中子，X 代表核反应产生的新核。由反应式可知，新核 X 的质子数为_____，中子数为_____。

(2) 在粗糙的水平桌面上有两个静止的木块 A 和 B，两者相距为 d。现给 A 一初速度，使 A 与 B 发生弹性正碰，碰撞时间极短。当两木块都停止运动后，相距仍然为 d。已知两木块与桌面之间的动摩擦因数均为 μ，B 的质量为 A 的 2 倍，重力加速度大小为 g。求 A 的初速度的大小。