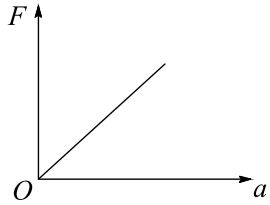
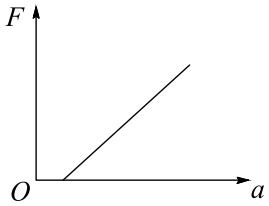
2013 年全国新课标 II

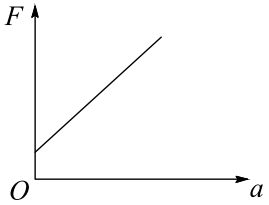
1. 一物块静止在粗糙的水平桌面上。从某时刻开始，物块受到一方向不变的水平拉力作用。假设物块与桌面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。以 a 表示物块的加速度大小，F 表示水平拉力的大小。能正确描述 F 与 a 之间的关系的图像是（　）



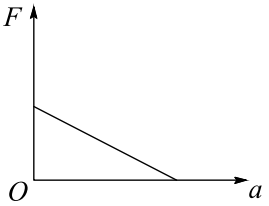
A.



B.

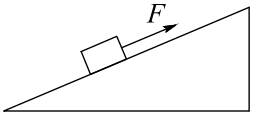


C.



D.

2. 如图，在固定斜面上的一物块受到一外力 F 的作用，F 平行于斜面向上。若要物块在斜面上保持静止，F 的取值应有一定范围，已知其最大值和最小值分别为 F_1 和 F_2（$F_2>0$）。由此可求出（　）



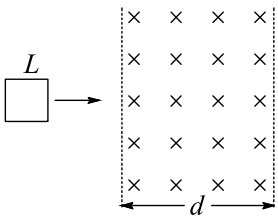
A. 物块的质量

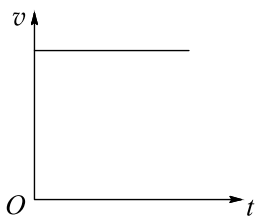
B. 斜面的倾角

C. 物块与斜面间的最大静摩擦力

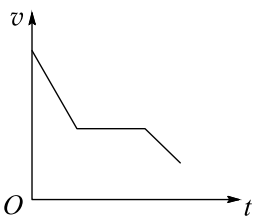
D. 物块对斜面的正压力

3. 如图，在光滑水平桌面上有一边长为 L、电阻为 R 的正方形导线框；在导线框右侧有一宽度为 d（$d>L$）的条形匀强磁场区域，磁场的边界与导体框的一边平行，磁场方向竖直向下，导线框以某一初速度向右运动，$t=0$ 时导线框的右边恰与磁场的左边界重合，随后导线框进入并通过磁场区域。下列 $v-t$ 图像中，可能正确描述上述过程的是（　）

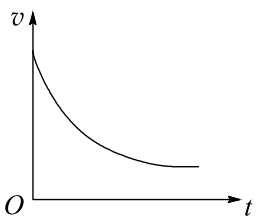




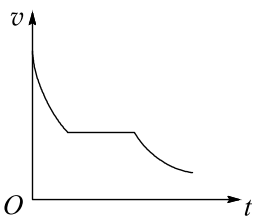
A.



B.



C.

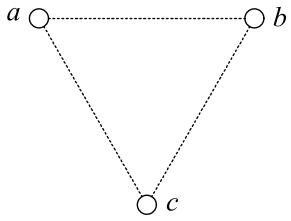


D.

4. 空间有一圆柱形匀强磁场区域，该区域的横截面的半径为 R，磁场方向垂直横截面。一质量为 m、电荷量为 q（$q>0$）的粒子以速率 v_0 沿横截面的某直径射入磁场，离开磁场时速度方向偏离入射方向 60°。不计重力，该磁场的磁感应强度大小为（　）

A. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{3qR}$　　B. $\frac{mv_0}{qR}$　　C. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{qR}$　　D. $\frac{3mv_0}{qR}$

5. 如图，在光滑绝缘水平面上，三个带电小球 a、b 和 c 分别位于边长为 l 的正三角形的三个顶点上；a、b 带正电，电荷量均为 q，c 带负电。整个系统置于方向水平的匀强电场中。已知静电力常量为 k。若三个小球均处于静止状态，则匀强电场场强的大小为（　）



A. $\frac{\sqrt{3}kq}{3l^2}$　　B. $\frac{\sqrt{3}kq}{l^2}$　　C. $\frac{3kq}{l^2}$　　D. $\frac{2\sqrt{3}kq}{l^2}$

6. 在物理学发展过程中，观测、实验、假说和逻辑推理等方法都起到了重要作用。下列叙述符合史实的是（　）

A. 奥斯特在实验中观察到电流的磁效应，该效应解释了电和磁之间存在联系

B. 安培根据通电螺线管的磁场和条形磁铁的磁场的相似性，提出了分子电流假说

C. 法拉第在实验中观察到，在通有恒定电流的静止导线附近的固定导线圈中，会出现感应电流

D. 楞次在分析了许多实验事实后提出，感应电流应具有这样的方向，即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

7. 目前，在地球周围有许多人造地球卫星绕着它运转，其中一些卫星的轨道可近似为圆，且轨道半径逐渐变小。若卫星在轨道半径逐渐变小的过程中，只受到地球引力和稀薄气体阻力的作用，则下列判断正确的是（　）

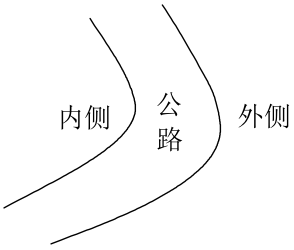
A. 卫星的动能逐渐减小

B. 由于地球引力做正功，引力势能一定减小

C. 由于气体阻力做负功，地球引力做正功，机械能保持不变

D. 卫星克服气体阻力做的功小于引力势能的减小

8. 公路急转弯处通常是交通事故多发地带。如图，某公路急转弯处是一圆弧，当汽车行驶的速率为 v_c 时，汽车恰好没有向公路内外两侧滑动的趋势。则在该弯道处（　）



A. 路面外侧高内侧低

B. 车速只要低于 v_c，车辆便会向内侧滑动

C. 车速虽然高于 v_c，但只要不超出某一最高限度，车辆便不会向外侧滑动

D. 当路面结冰时，与未结冰时相比，v_c 的值变小

9. 某同学利用下述装置对轻质弹簧的弹性势能进行探究：一轻质弹簧放置在光滑水平桌面上，弹簧左端固定，右端与一小球接触而不固连；弹簧处于原长时，小球恰好在桌面边缘，如图（a）所示。向左推小球，使弹簧压缩一段距离后由静止释放；小球离开桌面后落到水平地面。通过测量和计算，可求得弹簧被压缩后的弹性势能。

回答下列问题：

(1) 本实验中可认为，弹簧被压缩后的弹性势能 E_p 与小球抛出时的动能 E_k 相等。已知重力加速度大小为 g。为求得 E_k，至少需要测量下列物理量中的（　）

A. 小球的质量 m　　B. 小球抛出点到落地点的水平距离 s

C. 桌面到地面的高度　　D. 弹簧的压缩量 Δx

E. 弹簧原长 l_0

(2) 用所选取的测量量和已知量表示 E_k，得 $E_k=$_____。

(3) 图（b）中的直线是实验测量得到的 $s-\Delta x$ 图线。从理论上可推出，如果 h 不变，m 增加，$s-\Delta x$ 图线的斜率会_____（填“增大”、“减小”或“不变”）；如果 m 不变，h 增加，$s-\Delta x$ 图线的斜率会_____（填“增大”、“减小”或“不变”）。由图（b）中给出的直线关系和 E_k 的表达式可知，E_p 与 Δx 的_____次方成正比。

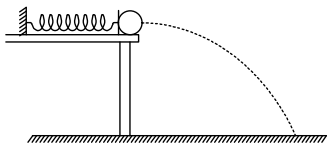


图 a

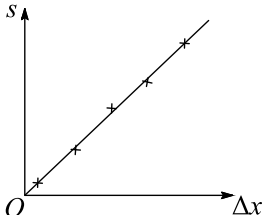


图 b

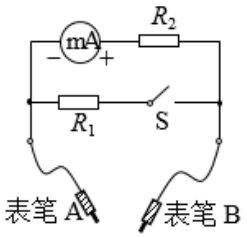
10. 某同学用量程为 1 mA、内阻为 120 Ω 的表头按图（a）所示电路改装成量程分别为 1 V 和 1 A 的多用电表。图中 R_1 和 R_2 为定值电阻，S 为开关。回答下列问题：

(1) 根据图（a）所示的电路，在图（b）所示的实物图上连线。

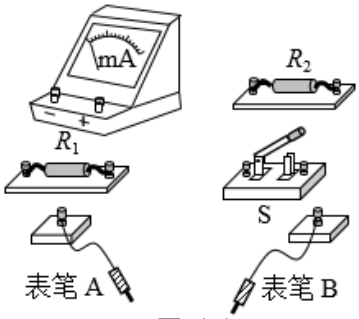
(2) 开关 S 闭合时，多用电表用于测量_____（填“电流”、“电压”或“电阻”）；开关 S 断开时，多用电表用于测量_____（填“电流”、“电压”或“电阻”）。

(3) 表笔 A 应为_____色（填“红”或“黑”）。

(4) 定值电阻的阻值 $R_1=$_____，$R_2=$_____。（结果取 3 位有效数字）

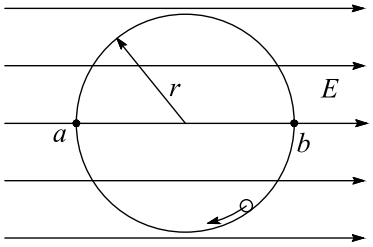


图（a）



图（b）

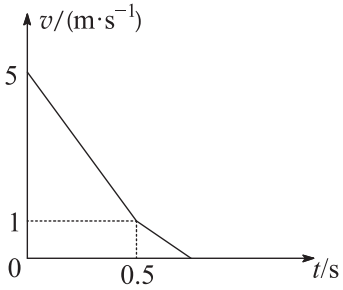
11. 如图，匀强电场中有一半径为 r 的光滑绝缘圆轨道，轨道平面与电场方向平行。a、b 为轨道直径的两端，该直径与电场方向平行。一电荷量为 q（$q>0$）的质点沿轨道内侧运动，经过 a 点和 b 点时对轨道压力的大小分别为 N_a 和 N_b。不计重力，求电场强度的大小 E、质点经过 a 点和 b 点时的动能。



12. 一长木板在水平地面上运动，在 $t=0$ 时刻将一相对于地面静止的物块轻放到木板上，以后木板运动的速度-时间图像如图所示。已知物块与木板的质量相等，物块与木板间及木板与地面间均有摩擦，物块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，且物块始终在木板上。取重力加速度的大小 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$，求：

(1) 物块与木板间、木板与地面间的动摩擦因数；

(2) 从 $t=0$ 时刻到物块与木板均停止运动时，物块相对于木板的位移的大小。



13. (1)（5 分）关于一定量的气体，下列说法正确的是（　）（填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分）。

A. 气体的体积指的是该气体的分子所能到达的空间的体积，而不是该气体所有分子体积之和

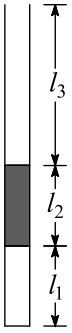
B. 只要能减弱气体分子热运动的剧烈程度，气体的温度就可以降低

C. 在完全失重的情况下，气体对容器壁的压强为零

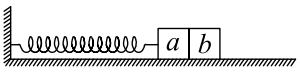
D. 气体从外界吸收热量，其内能一定增加

E. 气体在等压膨胀过程中温度一定升高

(2)（10 分）如图，一上端开口、下端封闭的细长玻璃管竖直放置。玻璃管的下部封有长 $l_1 = 25.0\,\mathrm{cm}$ 的空气柱，中间有一段长 $l_2 = 25.0\,\mathrm{cm}$ 的水银柱，上部空气柱的长度 $l_3 = 40.0\,\mathrm{cm}$。已知大气压强为 $p_0 = 75.0\,\mathrm{cmHg}$。现将一活塞（图中未画出）从玻璃管开口处缓慢往下推，使管下部空气柱长度变为 $l_1' = 20.0\,\mathrm{cm}$。假设活塞下推过程中没有漏气，求活塞下推的距离。



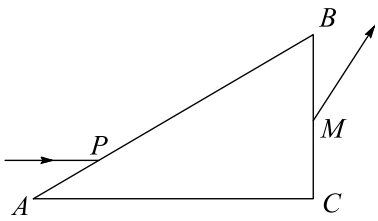
14. (1)（5 分）如图，一轻弹簧一端固定，另一端连接一物块构成弹簧振子，该物块是由 a、b 两个小物块粘在一起组成的。物块在光滑水平面上左右振动，振幅为 A_0，周期为 T_0。当物块向右通过平衡位置时，a、b 之间的粘胶脱开；以后小物块 a 振动的振幅和周期分别为 A 和 T，则 A_____A_0（填“$>$”、“$<$”或“$=$”），T_____T_0（填“$>$”、“$<$”或“$=$”）。



(2)（10 分）如图，三棱镜的横截面为直角三角形 ABC，$\angle A = 30°$，$\angle B = 60°$。一束平行于 AC 边的光线自 AB 边的 P 点射入三棱镜，在 AC 边发生反射后从 BC 边的 M 点射出，若光线在 P 点的入射角和在 M 点的折射角相等，

i. 求三棱镜的折射率；

ii. 在三棱镜的 AC 边是否有光线透出，写出分析过程。（不考虑多次反射）



15. (1)（5 分）关于原子核的结合能，下列说法正确的是（　）（填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分）。

A. 原子核的结合能等于使其完全分解成自由核子所需的最小能量

B. 一重原子核衰变成 α 粒子和另一原子核，衰变产物的结合能之和一定大于原来重核的结合能

C. 铯原子核（${}^{133}_{55}\mathrm{Cs}$）的结合能小于铅原子核（${}^{208}_{82}\mathrm{Pb}$）的结合能

D. 比结合能越大，原子核越不稳定

E. 自由核子组成原子核时，其质量亏损所对应的能量大于该原子核的结合能

(2)（10 分）如图，光滑水平直轨道上有三个质量均为 m 的物块 A、B、C。B 的左侧固定一轻弹簧（弹簧左侧的挡板质量不计）。设 A 以速度 v_0 朝 B 运动，压缩弹簧；当 A、B 速度相等时，B 与 C 恰好相碰并粘接在一起，然后继续运动。假设 B 和 C 碰撞过程时间极短。求从 A 开始压缩弹簧直至与弹簧分离的过程中，

i. 整个系统损失的机械能；

ii. 弹簧被压缩到最短时的弹性势能。

