2012 年海南

1. 根据牛顿第二定律，下列叙述正确的是（　）

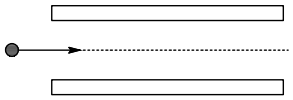
   A. 物体加速度的大小跟它的质量和速度大小的乘积成反比

   B. 物体所受合外力必须达到一定值时，才能使物体产生加速度

   C. 物体加速度的大小跟它所受作用力中的任一个力的大小成正比

   D. 当物体质量改变但其所受合力的水平分力不变时，物体水平加速度大小与其质量成反比

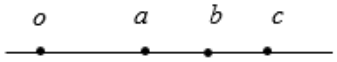
2. 如图所示，在两水平极板间存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向下，磁场方向垂直于纸面向里，一带电粒子以某一速度沿水平直线通过两极板，若不计重力，下列四个物理量中哪一个改变时，粒子运动轨迹不会改变（　）



   A. 粒子速度的大小　　B. 粒子所带的电荷量

   C. 电场强度　　D. 磁感应强度

3. 如图所示，直线上有 o、a、b、c 四点，ab 间的距离与 bc 间的距离相等，在 o 点处有固定点电荷，已知 b 点电势高于 c 点电势。若一带电负电荷的粒子仅在电场力作用下先从 c 点运动到 b 点，再从 b 点运动到 a 点，则（　）



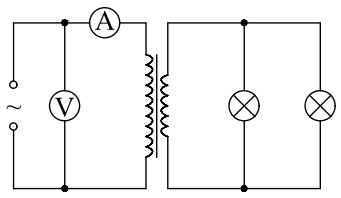
   A. 两过程中电场力做的功相等

   B. 前一过程中电场力做的功大于后一过程中电场力做的功

   C. 前一过程中，粒子电势能不断减小

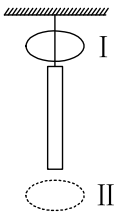
   D. 后一过程，粒子动能不断减小

4. 如图所示，理想变压器原、副线圈匝数比为 $20:1$，两个标有“12 V，6 W”的小灯泡并联在副线圈的两端，当两灯泡都正常工作时，原线圈电路中电压表和电流表（可视为理想的）的示数分别是（　）



   A. 120 V，0.10 A　　B. 240 V，0.025 A　　C. 120 V，0.05 A　　D. 240 V，0.05 A

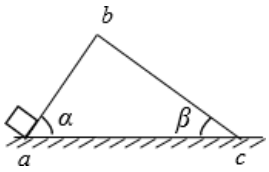
5. 如图所示，一质量为 m 的条形磁铁用细线悬挂在天花板上，细线从一水平金属圆环中穿过。现将环从位置 I 释放，环经过磁铁到达位置 II。设环经过磁铁上端附近时细线的张力分别为 F_{T1} 和 F_{T2}，重力加速度大小为 g，则（　）

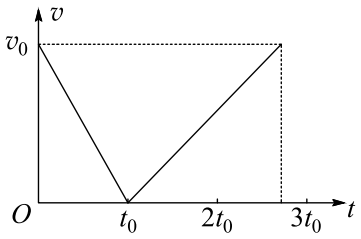


A. $F_{T1}>mg$，$F_{T2}>mg$　　B. $F_{T1}<mg$，$F_{T2}<mg$

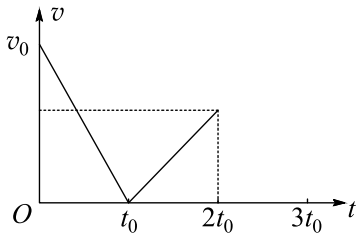
C. $F_{T1}>mg$，$F_{T2}<mg$　　D. $F_{T1}<mg$，$F_{T2}>mg$

6. 如图所示，表面处处同样粗糙的楔形木块 abc 固定在水平地面上，ab 面和 bc 面与地面的夹角分别为 α 和 β，且 $\alpha>\beta$，一初速度为 v_0 的小物块沿斜面 ab 向上运动，经时间 t_0 后到达顶点 b 时，速度刚好为零；然后让小物块立即从静止开始沿斜面 bc 下滑。在小物块从 a 运动到 c 的过程中，可能正确描述其速度大小 v 与时间 t 的关系的图像是（　）

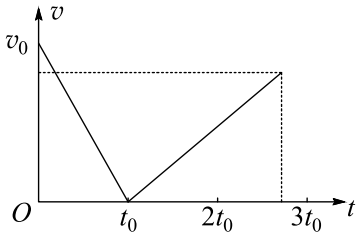




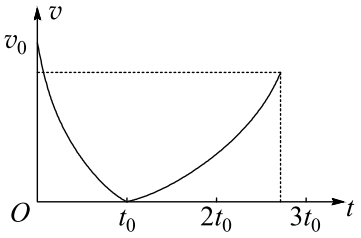
A.



B.



C.



D.

7. 下列关于功和机械能的说法，正确的是（　）

A. 在有阻力作用的情况下，物体重力势能的减少不等于重力对物体所做的功

B. 合力对物体所做的功等于物体动能的改变量

C. 物体的重力势能是物体与地球之间的相互作用能，其大小与势能零点的选取有关

D. 运动物体动能的减少量一定等于其重力势能的增加量

8. 下列关于摩擦力的说法，正确的是（　）

A. 作用在物体上的滑动摩擦力只能使物体减速，不可能使物体加速

B. 作用在物体上的静摩擦力只能使物体加速，不可能使物体减速

C. 作用在物体上的滑动摩擦力既可能使物体减速，也可能使物体加速

D. 作用在物体上的静摩擦力既可能使物体加速，也可能使物体减速

9. 将平行板电容器两极板之间的距离、电压、电场强度大小和极板所带的电荷量分别用 d、U、E 和 Q 表示．下列说法正确的是（　）

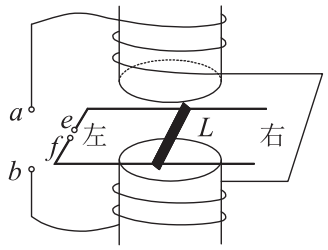
A. 保持 U 不变，将 d 变为原来的两倍，则 E 变为原来的一半

B. 保持 E 不变，将 d 变为原来的一半，则 U 变为原来的两倍

C. 保持 d 不变，将 Q 变为原来的两倍，则 U 变为原来的一半

D. 保持 d 不变，将 Q 变为原来的一半，则 E 变为原来的一半

10. 图中装置可演示磁场对通电导线的作用，电磁铁上下两磁极之间某一水平面内固定两条平行金属导轨，L 是置于导轨上并与导轨垂直的金属杆，当电磁铁线圈两端 a、b，导轨两端 e、f，分别接到两个不同的直流电源上时，L 便在导轨上滑动，下列说法正确的是（　）



A. 若 a 接正极，b 接负极，e 接正极，f 接负极，则 L 向右滑动

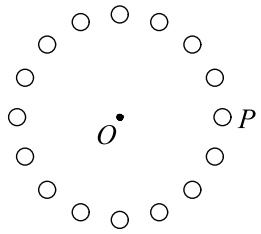
B. 若 a 接正极，b 接负极，e 接负极，f 接正极，则 L 向右滑动

C. 若 a 接负极，b 接正极，e 接正极，f 接负极，则 L 向左滑动

D. 若 a 接负极，b 接正极，e 接负极，f 接正极，则 L 向左滑动

11. 地球同步卫星到地心的距离 r 可用地球质量 M、地球自转周期 T 与引力常量 G 表示为 $r=$_____。

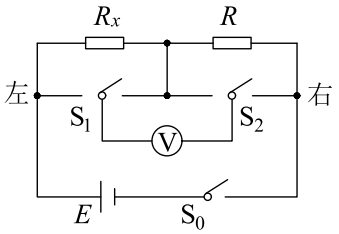
12. N（$N>1$）个电荷量均为 q（$q>0$）的小球，均匀分布在半径为 R 的圆周上，示意如图，若移去位于圆周上 P 点的一个小球，则圆心 O 点处的电场强度大小为 _____，方向 _____。（已知静电力常量为 k）



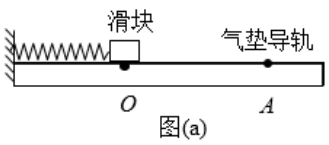
13. 图示电路可用来测量电阻的阻值。其中 E 为电源，R 为已知电阻，R_x 为待测电阻，V 可视为理想电压表，S_0 为单刀单掷开关，S_1、S_2 为单刀双掷开关。

(1) 当 S_0 闭合时，若 S_1、S_2 均向左闭合，电压表读数为 U_1；若 S_1、S_2 均向右闭合，电压表读数为 U_2。由此可求出 $R_x=$_____。

(2) 若电源电动势 $E=1.5\,\mathrm{V}$，内阻可忽略；电压表量程为 $1\,\mathrm{V}$，$R=100\,\Omega$。此电路可测量的 R_x 的最大值为 _____ Ω。



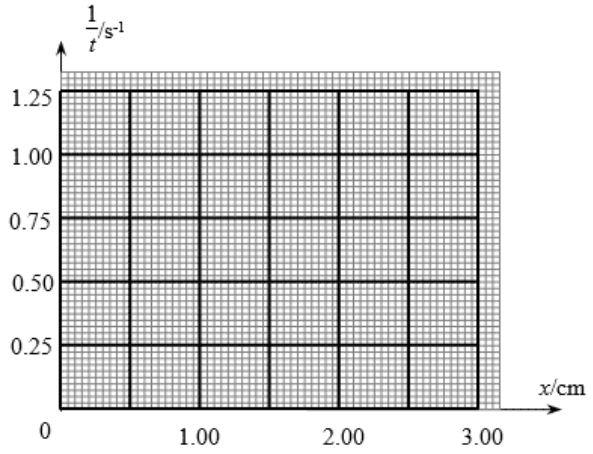
14. 一水平放置的轻弹簧，一端固定，另一端与一小滑块接触，但不粘连；初始时滑块静止于水平气垫导轨上的 O 点，如图（a）所示。现利用此装置探究弹簧的弹性势能 E_p 与其被压缩时长度的改变量 x 的关系，先推动小滑块压缩弹簧，用米尺测出 x 的数值；然后将小滑块从静止释放。用计时器测出小滑块从 O 点运动至气垫导轨上另一固定点 A 所用的时间 t。多次改变 x，测得的 x 值及其对应的 t 值如下表所示。（表中的 $1/t$ 值是根据 t 值计算得出的）。



图(a)

x（cm）	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
t（s）	3.33	2.20	1.60	1.32	1.08
$1/t$（s^{-1}）	0.300	0.455	0.625	0.758	0.926

（1）根据表中数据，在图（b）中的方格纸上作图线。



图(b)

（2）回答下列问题：（不要求写出计算或推导过程）

①已知点（0，0）在 $(1/t)$-x 图线上，从 $(1/t)$-x 图线看，$1/t$ 与 x 是什么关系？

②从理论上分析，小滑块刚脱离弹簧时的动能 E_k 与 $1/t$ 是什么关系（不考虑摩擦力）？

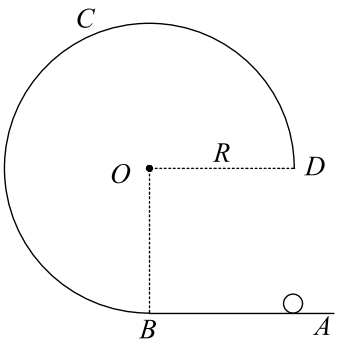
③当弹簧长度改变量为 x 时，弹性势能 E_p 与相应的 E_k 是什么关系？

④综合考虑以上分析，E_p 与 x 是什么关系？

15. 如图，在竖直平面内有一固定光滑轨道，其中 AB 是长为 R 的水平直轨道，BCD 是圆心为 O、半径为 R 的 3/4 圆弧轨道，两轨道相切于 B 点。在外力作用下，一小球从 A 点由静止开始做匀加速直线运动，到达 B 点时撤除外力。已知小球刚好能沿圆轨道经过最高点 C，重力加速度大小为 g。求：

(1) 小球在 AB 段运动的加速度的大小；

(2) 小球从 D 点运动到 A 点所用的时间。

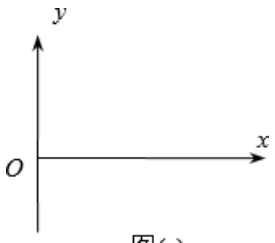


16. 图（a）所示的 xOy 平面处于匀强磁场中，磁场方向与 xOy 平面（纸面）垂直，磁感应强度 B 随时间 t 变化的周期为 T，变化图线如图（b）所示。当 B 为 $+B_0$ 时，磁感应强度方向指向纸外。在坐标原点 O 有一带正电的粒子 P，其电荷量与质量之比恰好等于 $2\pi/(TB_0)$。不计重力。设 P 在某时刻 t_0 以某一初速度沿 y 轴正向自 O 点开始运动，将它经过时间 T 到达的点记为 A。

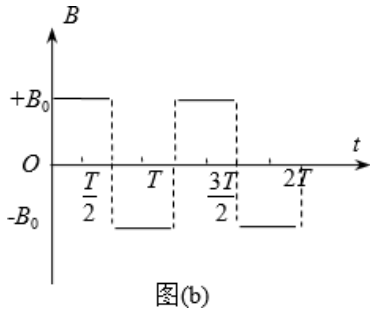
(1) 若 $t_0 = 0$，则直线 OA 与 x 轴的夹角是多少？

(2) 若 $t_0 = T/4$，则直线 OA 与 x 轴的夹角时多少？

(3) 为了使直线 OA 与 x 轴的夹角为 $\pi/4$，在 $0 < t_0 < T/4$ 的范围内，t_0 应取何值？

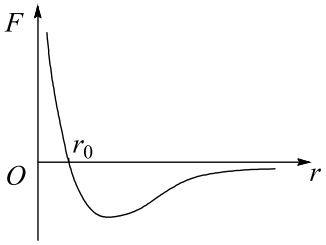


图(a)



图(b)

17. 两分子间的斥力和引力的合力 F 与分子间距离 r 的关系如图中曲线所示，曲线与 r 轴交点的横坐标为 r_0。相距很远的两分子在分子力作用下，由静止开始相互接近。若两分子相距无穷远时分子势能为零，下列说法正确的是 _____（填入正确选项前的字母。选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 3 分，选对 3 个给 4 分；每选错 1 个扣 2 分，最低得分为 0 分）。



A. 在 $r > r_0$ 阶段，F 做正功，分子动能增加，势能减小

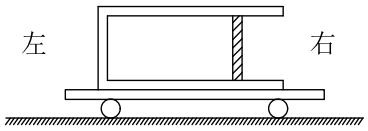
B. 在 $r < r_0$ 阶段，F 做负功，分子动能减小，势能也减小

C. 在 $r = r_0$ 时，分子势能最小，动能最大

D. 在 $r = r_0$ 时，分子势能为零

E. 分子动能和势能之和在整个过程中不变

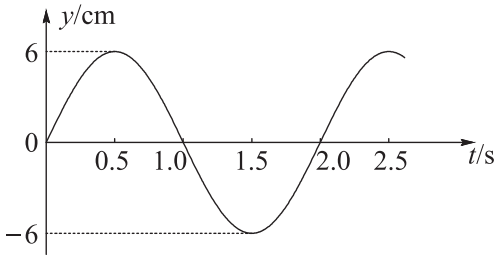
18. 如图所示，一气缸水平固定在静止的小车上，一质量为 m、面积为 S 的活塞将一定量的气体封闭在气缸内，平衡时活塞与气缸底相距 L。现让小车以一较小的水平恒定加速度向右运动，稳定时发现活塞相对于气缸移动了距离 d。已知大气压强为 P_0，不计气缸和活塞间的摩擦；且小车运动时，大气对活塞的压强仍可视为 P_0；整个过程温度保持不变。求小车加速度的大小。



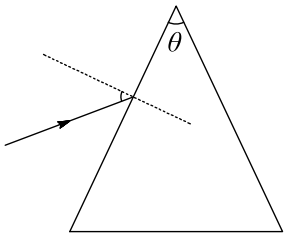
19. 某波源 S 发出一列简谐横波，波源 S 的振动图像如图所示。在波的传播方向上有 A、B 两点，它们到 S 的距离分别为 45 m 和 55 m。测得 A、B 两点开始振动的时间间隔为 1.0 s。由此可知：

①波长 $\lambda =$_____ m；

②当 B 点离开平衡位置的位移为 +6 cm 时，A 点离开平衡位置的位移是 _____ cm。



20. 一玻璃三棱镜，其横截面为等腰三角形，顶角 θ 为锐角，折射率为 $\sqrt{2}$。现在横截面内有一光线从其左侧面上半部分射入棱镜。不考虑棱镜内部的反射。若保持入射线在过入射点的法线的下方一侧（如图所示），且要求入射角为任何值的光线都会从棱镜的右侧面射出，则顶角 θ 可在什么范围内取值？



21. 产生光电效应时，关于逸出光电子的最大初动能 E_k，下列说法正确的是 _____。

A. 对于同种金属，E_k 与照射光的强度无关

B. 对于同种金属，E_k 与照射光的波长成反比

C. 对于同种金属，E_k 与光照射的时间成正比

D. 对于同种金属，E_k 与照射光的频率成线性关系

E. 对于不同种金属，若照射光频率不变，E_k 与金属的逸出功成线性关系

22. 一静止的 $^{238}_{92}\mathrm{U}$ 核经 α 衰变成为 $^{234}_{90}\mathrm{Th}$ 核，释放出的总动能为 4.27 MeV。问此衰变后 $^{234}_{90}\mathrm{Th}$ 核的动能为多少 MeV（保留 1 位有效数字）?