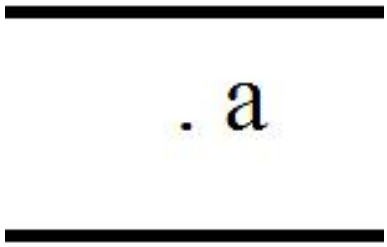
2015 年全国课标 II

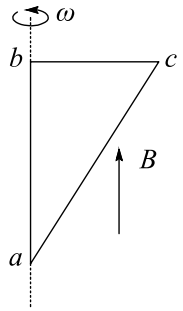
1. 如图，两平行的带电金属板水平放置。若在两板中间 a 点从静止释放一带电微粒，微粒恰好保持静止状态。现将两板绕过 a 点的轴（垂直于纸面）逆时针旋转 45°，再由 a 点从静止释放一同样的微粒，该微粒将（　）



A. 保持静止状态　　B. 向左上方做匀加速运动

C. 向正下方做匀加速运动　　D. 向左下方做匀加速运动

2. 如图，直角三角形金属框 abc 放置在匀强磁场中，磁感应强度大小为 B，方向平行于 ab 边向上。当金属框绕 ab 边以角速度 ω 逆时针转动时，a、b、c 三点的电势分别为 φ_a、φ_b、φ_c。已知 bc 边的长度为 l。下列判断正确的是（　）



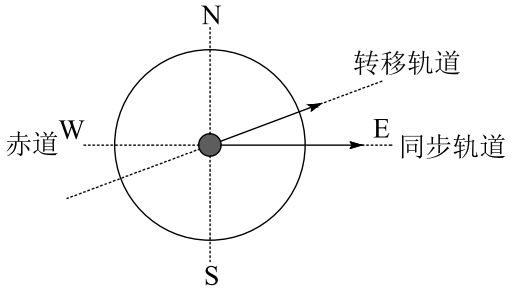
A. $\varphi_a > \varphi_c$，金属框中无电流

B. $\varphi_b > \varphi_c$，金属框中电流方向沿 a-b-c-a

C. $U_{bc} = -\frac{1}{2}Bl^2\omega$，金属框中无电流

D. $U_{ac} = \frac{1}{2}Bl^2\omega$，金属框中电流方向沿 a-c-b-a

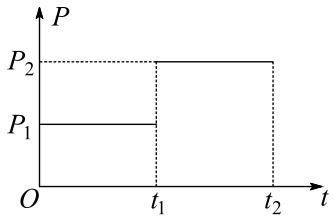
3. 由于卫星的发射场不在赤道上，同步卫星发射后需要从转移轨道经过调整再进入地球同步轨道。当卫星在转移轨道上飞经赤道上空时，发动机点火，给卫星一附加速度，使卫星沿同步轨道运行。已知同步卫星的环绕速度约为 $3.1 \times 10^3\,\mathrm{m/s}$，某次发射卫星飞经赤道上空时的速度为 $1.55 \times 10^3\,\mathrm{m/s}$，此时卫星的高度与同步轨道的高度相同，转移轨道和同步轨道的夹角为 30°，如图所示，发动机给卫星的附加速度的方向和大小约为（　）

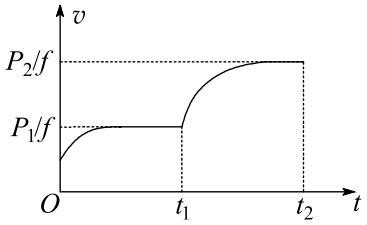


A. 西偏北方向，$1.9\times10^3\,\mathrm{m/s}$　　B. 东偏南方向，$1.9\times10^3\,\mathrm{m/s}$

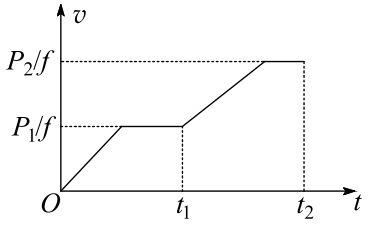
C. 西偏北方向，$2.7\times10^3\,\mathrm{m/s}$　　D. 东偏南方向，$2.7\times10^3\,\mathrm{m/s}$

4. 一汽车在平直公路上行驶。从某时刻开始计时，发动机的功率 P 随时间 t 的变化如图所示。假定汽车所受阻力的大小 f 恒定不变。下列描述该汽车的速度 v 随时间 t 变化的图像中，可能正确的是（　）

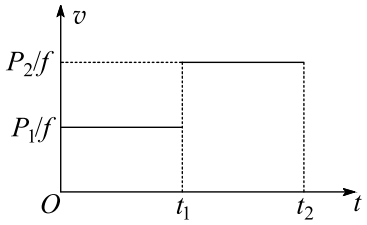




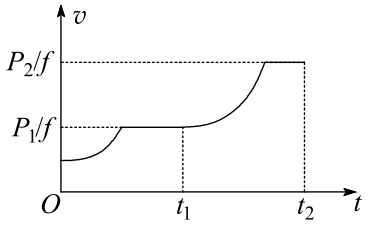
A.



B.



C.



D.

5. 指南针是我国古代四大发明之一。关于指南针，下列说明正确的是（　）

A. 指南针可以仅具有一个磁极

B. 指南针能够指向南北，说明地球具有磁场

C. 指南针的指向会受到附近铁块的干扰

D. 在指南针正上方附近沿指针方向放置一直导线，导线通电时指南针不偏转

6. 有两个匀强磁场区域 Ⅰ 和 Ⅱ，Ⅰ 中的磁感应强度是 Ⅱ 中的 k 倍，两个速率相同的电子分别在两磁场区域做圆周运动。与 Ⅰ 中运动的电子相比，Ⅱ 中的电子（　）

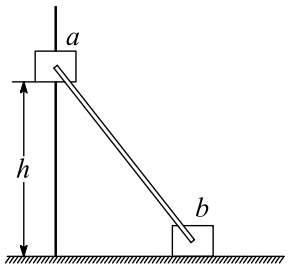
A. 运动轨迹的半径是 Ⅰ 中的 k 倍　　B. 加速度的大小是 Ⅰ 中的 k 倍

C. 做圆周运动的周期是 Ⅰ 中的 k 倍　　D. 做圆周运动的角速度与 Ⅰ 中的相等

7. 在一东西向的水平直铁轨上，停放着一列已用挂钩连接好的车厢。当机车在东边拉着这列车厢以大小为 a 的加速度向东行驶时，连接某两相邻车厢的挂钩 P 和 Q 间的拉力大小为 F；当机车在西边拉着这列车厢以大小为 $\frac{2}{3}a$ 的加速度向西行驶时，P 和 Q 间的拉力大小仍为 F。不计车厢与铁轨间的摩擦，每节车厢质量相同，则这列车厢的节数可能为（　）

A. 8　　B. 10　　C. 15　　D. 18

8. 如图，滑块 a、b 的质量均为 m，a 套在固定直杆上，与光滑水平地面相距 h，b 放在地面上，a、b 通过铰链用刚性轻杆连接。不计摩擦，a、b 可视为质点，重力加速度大小为 g。则（　）



A. a 落地前，轻杆对 b 一直做正功

B. a 落地时速度大小为 $\sqrt{2gh}$

C. a 下落过程中，其加速度大小始终不大于 g

D. a 落地前，当 a 的机械能最小时，b 对地面的压力大小为 mg

9. 某学生用图 a 所示的实验装置测量物块与斜面的动摩擦因数。已知打点计时器所用电源的频率为 50 Hz，物块下滑过程中所得到的纸带的一部分如图 b 所示，图中标出了 5 个连续点之间的距离。

(1) 物块下滑时的加速度 $a=$_____ m/s^2，打点 C 点时物块的速度 $v=$_____ m/s；

(2) 已知重力加速度大小为 g，为求出动摩擦因数，还需测量的物理量是_____（填正确答案标号）（A）物块的质量　（B）斜面的高度　（C）斜面的倾角

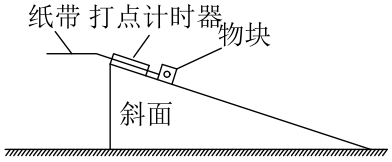


图 a

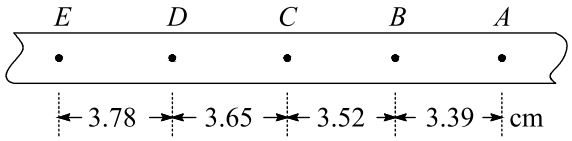


图 b

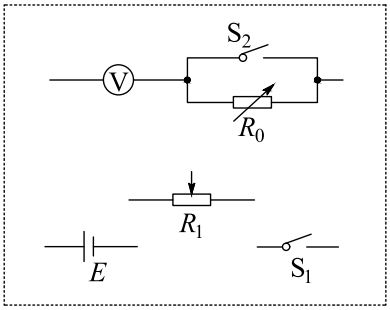
10. 电压表满偏时通过该表的电流是半偏时通过该表的电流的两倍。某同学利用这一事实测量电压表的内阻（半偏法），实验室提供材料器材如下：

待测电压表 V（量程 3 V，内阻约为 3000 Ω），电阻箱 R_0（最大阻值为 99999.9 Ω），滑动变阻器 R_1（最大阻值 100 Ω，额定电流 2 A），电源 E（电动势 6 V，内阻不计），开关 2 个，导线若干。

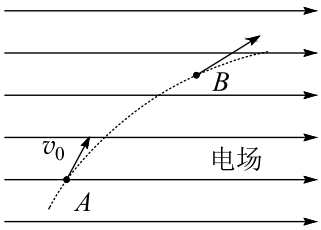
(1) 虚线框内为该同学设计的测量电压表内阻的电路图的一部分，将电路图补充完整。

(2) 根据设计的电路，写出实验步骤：_____。

(3) 将这种方法测出的电压表内阻记为 R_V'，与电压表内阻的真实值 R_V 相比，R_V' ____ R_V（填“>”、“=”或“<”），主要理由是_____。



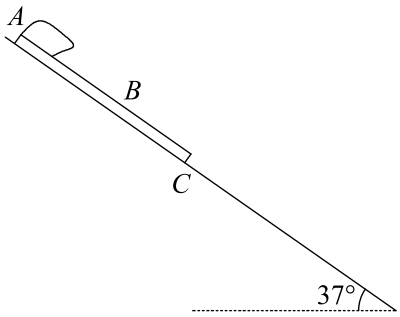
11. 如图，一质量为 m、电荷量为 q（$q>0$）的粒子在匀强电场中运动，A、B 为其运动轨迹上的两点。已知该粒子在 A 点的速度大小为 v_0，方向与电场方向的夹角为 60°；它运动到 B 点时速度方向与电场方向的夹角为 30°。不计重力。求 A、B 两点间的电势差。



12. 下暴雨时，有时会发生山体滑坡或泥石流等地质灾害。某地有一倾角为 $\theta=37°$（$\sin 37°=0.6$）的山坡 C，上面有一质量为 m 的石板 B，其上下表面与斜坡平行；B 上有一碎石堆 A（含有大量泥土），A 和 B 均处于静止状态，如图所示。假设某次暴雨中，A 浸透雨水后总质量也为 m（可视为质量不变的滑块），在极短时间内，A、B 间的动摩擦因数 μ_1 减小为 $\frac{3}{8}$，B、C 间的动摩擦因数 μ_2 减小为 0.5，A、B 开始运动，此时刻为计时起点；在第 2 s 末，B 的上表面突然变为光滑，μ_2 保持不变。已知 A 开始运动时，A 离 B 下边缘的距离 $l=27$ m，C 足够长，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。取重力加速度大小 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 在 $0\sim2$ s 时间内 A 和 B 加速度的大小；

(2) A 在 B 上总的运动时间。



13.【物理——选修 3-3】（15 分）

（1）（5 分）关于扩散现象，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，选对三个得 5 分。每选错一个扣 3 分，最低得分为 0 分）

A. 温度越高，扩散进行得越快

B. 扩散现象是不同物质间的一种化学反应

C. 扩散现象是由物质分子无规则运动产生的

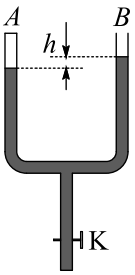
D. 扩散现象在气体、液体和固体中都能发生

E. 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的

（2）（10 分）如图，一粗细均匀的 U 形管竖直放置，A 侧上端封闭，B 侧上端与大气相通，下端开口处开关 K 关闭；A 侧空气柱的长度为 $l = 10.0\,\mathrm{cm}$，B 侧水银面比 A 侧的高 $h = 3.0\,\mathrm{cm}$。现将开关 K 打开，从 U 形管中放出部分水银，当两侧水银面的高度差为 $h_1 = 10.0\,\mathrm{cm}$ 时将开关 K 关闭。已知大气压强 $p_0 = 75.0\,\mathrm{cmHg}$。求：

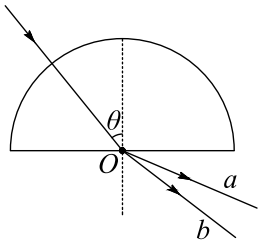
(1) 求放出部分水银后 A 侧空气柱的长度；

(2) 此后再向 B 侧注入水银，使 A、B 两侧的水银面达到同一高度，求注入的水银在管内的长度。



14.【物理——选修 3-4】（15 分）

（1）（5 分）如图，一束光沿半径方向射向一块半圆柱形玻璃砖，在玻璃砖底面上的入射角为 θ，经折射后射出 a、b 两束光线。则 (　)（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. 在玻璃中，a 光的传播速度小于 b 光的传播速度

B. 在真空中，a 光的波长小于 b 光的波长

C. 玻璃砖对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率

D. 若改变光束的入射方向使 θ 角变大，则折射光线 a 首先消失

E. 分别用 a、b 光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距

（2）（10 分）平衡位置位于原点 O 的波源发出的简谐横波在均匀介质中沿水平 x 轴传播，P、Q 为 x 轴上的两个点（均位于 x 轴正方向），P 与 O 的距离为 35 cm，此距离介于一倍波长与二倍波长之间。已知波源自 $t=0$ 时由平衡位置开始向上振动，周期 $T=1\,\mathrm{s}$，振幅 $A=5\,\mathrm{cm}$。当波传到 P 点时，波源恰好处于波峰位置；此后再经过 5 s，平衡位置在 Q 处的质点第一次处于波峰位置。求：

(1) P、Q 间的距离；

(2) 从 $t=0$ 开始到平衡位置在 Q 处的质点第一次处于波峰位置时，波源在振动过程中通过的路程。

15.【物理——选修 3-5】（15 分）

（1）（5 分）实物粒子和光都具有波粒二象性，下列事实中突出体现波动性的是（　）（填正确答案标号，选对 1 个给 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 0 分）

A. 电子束通过双缝实验后可以形成干涉图样

B. β 射线在云室中穿过会留下清晰的径迹

C. 人们利用慢中子衍射来研究晶体的结构

D. 人们利用电子显微镜观测物质的微观结构

E. 光电效应实验中，光电子的最大初动能与入射光的频率有关，与入射光的强度无关

（2）（10 分）滑块 a、b 沿水平面上同一条直线运动，并发生碰撞；碰撞后两者粘在一起运动；经过一段时间后，从光滑路段进入粗糙路段。两者的位置 x 随时间 t 变化的图像如图所示。求：

(1) 滑块 a、b 的质量之比；

(2) 整个运动过程中，两滑块克服摩擦力做的功与因碰撞而损失的机械能之比。

