

物理试题

时限：90 分钟

满分：100 分

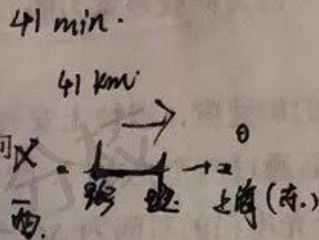
命题人：马志祥

审题人：王守行

一、选择题：(本题共 10 小题，每题 4 分，共 40 分。1-6 题为单选，7-10 为多选，全选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不选的得 0 分。)

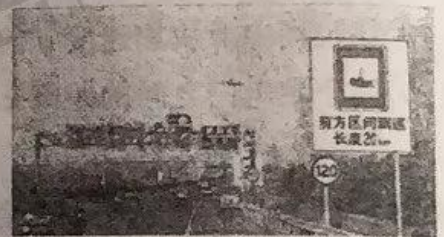
① 今年 10 月 12 日至 13 日，习近平主席对尼泊尔进行了国事访问。两国元首共同宣布建立中尼面向发展与繁荣的世代友好的战略合作伙伴关系。“318 国道”是一条连接上海和西藏中尼边界友谊桥的公路，里程碑以上海为起点，公路几乎是沿着北纬 30°线前行的，本题中可以将它的东段视为直线。一辆汽车某日 8 时 30 分驶过 963km 的里程碑，当日 9 时 11 分驶过 922km 的里程碑。由此可推知这段时间内 ()

- A. 汽车一定是向上海方向行驶的
- B. 汽车的行驶方向可以认为是正西方向
- C. 汽车的位移大小是 -41 km
- D. 汽车的速度一直是 60km/h



② 随着改革开放的不断深入和国民经济的不断发展，我国已经发展成为一个车轮上的国家，速度、速率和加速度这些物理学基本概念也成为生活中的日常用语。下列关于汽车行驶速度、加速度的判断中不正确的是 ()

- A. 汽车车速表或者行车电脑显示的数值是汽车的速率
- B. 高速公路上“区间测速”测量的是汽车在该路段行驶的总时间
- C. 公路上雷达测速仪测量的速度是汽车经过该处时瞬时速度的大小
- D. “红旗”超跑百公里加速时间为 1.9s，表明其最大加速度为 14.6m/s^2



3. 我国西南山区经常发生“滑坡”和“泥石流”灾害，山石会沿着山坡加速滚下。下述有关沿山坡向下滚落的山石，描述正确的是 ()

- A. 由于山石是滚落的，不能把它简化为质点进行的研究
- B. 山石经过山坡中点的速度一定大于全过程的平均速度
- C. 山石滚落四分之一距离的速度可能是末速度的一半
- D. 山石后半段运动的时间是前半段时间的 0.414 倍



4. 一瓶矿泉水静止放置在水平的课桌上，下述判断正确的是 ()

- A. 矿泉水所受的重力和桌面对水瓶的支持力是一对相互作用力
- B. 桌面对水瓶的支持力方向恰好垂直于瓶内的水面
- C. 矿泉水瓶对的桌面压力就是矿泉水所受的重力
- D. 桌面对水瓶的支持力一定直接作用在瓶底正中央



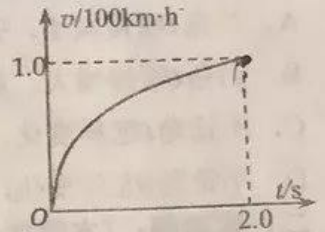
5. 弓箭是古代战场上最具杀伤力的远程武器之一。如图，弓箭手将箭柄置于弓弦的正中，用力拉开弓后，弦在箭柄处成 119° 角。已知在放手瞬时，作用在箭上的力为 2000N ，由此可推知 ()

- A. 弓箭手拉弓的力可能大于 4000N
- B. 弓箭手拉弓的力必须大于 2000N
- C. 放箭前瞬时弦的张力一定略大于 2000N
- D. 放箭前瞬时弦的张力一定略小于 2000N ✓



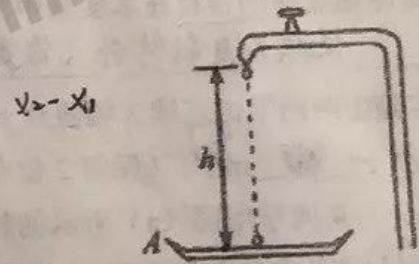
6. 我国“一汽”公司最新发布的“红旗”超跑 S9 百公里加速时间约为 2.0s ，这段加速过程的 $v-t$ 图像如图所示。由此图像可知，“红旗”超跑 S9 ()

- A. 在这 2.0s 时间内的位移等于 55.6m ✗
- B. 在 1.0s 时刻的位置变化率为 50km/h ✗
- C. 速度变化越来越慢 ✓
- D. 2.0s 末的加速度等于零 ✗



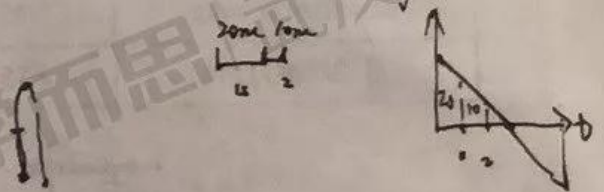
7. 小华在学习了“自由落体运动”后，在家用水龙头滴水测定他家的重力加速度 g 。小华在水龙头下放一个水盆，先在盆中放一定深度的水，然后调节水龙头。最终使得水滴刚好离开水龙头时，恰好听到前一滴水落在水盆的声音。小华用秒表记下从第一滴水离开水龙头到第 n 滴水落入水盆所用时间 t ，然后关闭龙头。小华在水龙头旁悬挂一个重锤线，再将一根毫米刻度尺平行于重锤线放置，让尺子一端没入水中，另一端靠近水龙头，读出水面和在水龙头口对应的读数分别为 x_1 和 x_2 。最后通过自由落体运动规律计算出他家里的重力加速度 g 。在上述实验中 ()

- A. 水滴从离开水龙头到达水面的时间为 $\frac{t}{n-1}$ ✗ $\frac{t}{n}$
- B. 实验中重力加速度的正确表达式为 $g = \frac{2n^2|x_2 - x_1|}{t^2}$ ✓
- C. 重锤线的作用是标定竖直方向，保证高度测量正确 ✓
- D. 由于声速比水滴速度大很多，声音传播的时间可以忽略 ✓

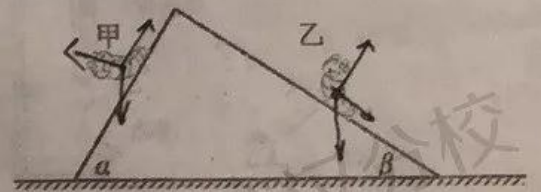


8. 高一(28)班物理小组在空旷的室外运动场中央研究竖直上抛运动。他们用弹射装置将一颗金属小球从地面竖直向上弹出，并测量出小球弹出开始第 1s 、第 2s 内的位移分别为 20.00m 和 10.00m 。若忽略空气阻力， g 取 10m/s^2 ，下列分析结果正确的有 ()

- A. 小球在第 3s 内的平均速度等于 0
- B. 小球回到抛出点处的速率为 20m/s ✗ 15m/s
- C. 小球在第 5s 末恰好回到抛出点
- D. 小球在第 6s 末距抛出点的距离可能为 30m ✗

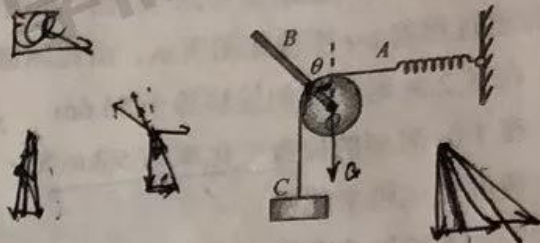


9. 一块三角形积木摆放在水平地面上，积木的左右两个斜面倾角分别为 α 和 β ($\beta < \alpha$)。左边斜面上有一只蚕宝宝甲，质量为 m_1 ，在缓慢地沿斜面向下爬行，右边斜面上有一只蚕宝宝乙，质量为 m_2 ($m_2 > m_1$)，也正沿斜面缓慢地向上爬行，如图所示。有关它们的受力情况，下列分析正确的有 ()



- A. 蚕宝宝甲受到沿斜面向上的摩擦力 ✓
- B. 蚕宝宝乙受到沿斜面向下的摩擦力 ✓
- C. 积木可能受到地面水平向左的摩擦力
- D. 积木不可能受到地面水平向右的摩擦力

9. 滑轮的质量可忽略不计，滑轮轴 O 固定在轻木杆 B 上，一根轻绳 AC 绕过滑轮， A 端固定在一根柔软的轻质弹簧的一端，弹簧的另一端连接在竖直墙壁上，弹簧始终保持水平，绳的 C 端挂一个重物，如图所示。开始时 BO 与竖直方向夹角 $\theta=45^\circ$ ，整个装置保持静止。若保持滑轮的位置不变，缓慢改变 θ 的大小，则下述变化情况中正确的有 ()



- A. 当角 θ 缓慢减小，弹簧将随之收缩 ✓
- B. 当角 θ 缓慢增大，重物将随之下降 ✓
- C. 不论角 θ 怎样变化，弹簧长度都保持不变
- D. 不论角 θ 怎样变化，重物的高度都不会改变

二、实验题：(本题共 2 小题，共计 14 分。把答案直接填在横线上。)

11. (6 分) 甲乙两位同学设计利用数码相机的连拍功能测重力加速度实验。实验中，甲同学竖直摆放一把米尺，让米尺刻度朝外，并负责靠近米尺释放金属小球；乙同学负责在小球自由下落时拍照。已知相机每隔 0.1s 拍 1 幅照片。

(1) 若要从拍得的照片中获取必要的信息，在此实验中还必须使用的器材是 (填正确答案标号)

- A. 米尺
- B. 秒表
- C. 光电门
- D. 天平

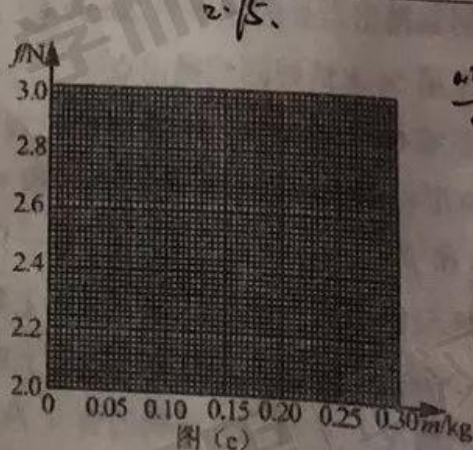
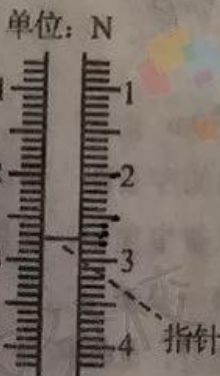
(2) 简述你选择的器材在本实验中的使用方法。

答: _____

(3) 实验中两同学由连续 3 幅照片上球的位置 a、b 和 c 得到 $ab=24.5\text{cm}$ ， $ac=58.7\text{cm}$ 。则该地的重力加速度大小 $g=$ 9.8 m/s^2 。(保留 2 位有效数字)

12. (8 分) 某同学用图 (a) 所示的装置测量木块与木板之间的摩擦因数。跨过光滑定滑轮的细线两端分别与木块和弹簧秤相连，滑轮和木块之间的细线保持水平，在木块上放置砝码。缓慢向左拉动水平放置的木板，当木块和砝码相对桌面静止且木板仍在继续滑动时，弹簧秤的示数即为木块受到的滑动摩擦力的大小。某次实验所得数据在下表中给出，其中 f_4 的值从图 (b) 中弹簧秤的示数读出。

砝码的质量 m/kg	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
滑动摩擦力 f/N	2.15	2.36	2.55	f_4	2.93



$(m+m_0)g$

$(m+m_0)g = \mu mg$

回答下列问题

(1) $f_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

(2) 在图 (c) 的坐标纸上补齐未画出的数据点并绘出 $f-m$ 图线;

(3) f 与砝码质量 m 、木块质量 M 、木板和木块之间的滑动摩擦因数 μ 及重力加速度大小 g 之间的关系式 $f = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 $f-m$ 图线 (直线) 的斜率的表达式 $k = \underline{\hspace{2cm}}$;

(4) 取 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$, 由绘出的 $f-m$ 图线求得 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(保留 2 位有效数字)

三、简答计算题: (共 4 小题, 共 46 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。)

13. (8 分) 重力的方向“竖直向下”。在物理学中常用以下两种方式来定义“竖直向下”:

(1) 物体自由下落的方向 (忽略空气阻力等影响);

(2) 重锤线 (铅垂线) 静止时所指的方向。

试根据所学知识说明上述两个“定义”中的方向就是重力的方向。

14. (12 分) 为了测定气垫导轨上滑块的加速度, 滑块上安装了宽度为 3.0 mm 的遮光板, 如图所示。滑块在牵引力作用下匀加速运动, 并先后通过两个光电门, 配套的数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为 $\Delta t_1 = 30 \text{ ms}$, 通过第二个光电门的时间为 $\Delta t_2 = 10 \text{ ms}$, 遮光板从开始遮住第一个光电门到开始遮住第二个光电门的时间间隔为 $\Delta t = 3.0 \text{ s}$ 。试估算:



(1) 该过程中滑块加速度 a 的大小;

(2) 两个光电门之间的距离 x 。

15. (12 分) 一辆小汽车沿光谷大道以 54 km/h 的速度匀速行驶, 距离路口还有 30 m 距离时, 绿灯开始倒计时显示还有 3 s 将变为黄灯。

(1) 若要汽车在此路口不违规, 正常情况下司机最好怎样操作?

(2) 若此时沿停车线附近的斑马线有行人突然闯入。司机赶紧猛踩刹车, 由于 ABS 的作用, 汽车的加速度只能达到 6.0 m/s^2 。假设司机的反应时间为 0.4 s , 试问行人是否安全?

16. (14 分) 一根轻质弹簧的一端固定在 O 点, 另一端连接一个质量为 m 的滑块, 滑块放置于一个倾角为 30° 的斜面上, 如图所示。当弹簧与斜面恰好垂直时, 弹簧正好处于自由状态, 此时弹簧长度为 l , 滑块也恰好能够不下滑。若将滑块移到虚线位置, 弹簧将转动 60° 角, 此时滑块恰好不至于上滑。设弹簧始终在弹性限度内, 最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等。试求:

(1) 滑块与斜面间的摩擦因数 μ ;

(2) 弹簧的劲度系数 k 。

$k = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N/m}$

